II SIMPÓSIO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS NA AMAZÔNIA

ANAIS

Artigos Aprovados – 2013

Volume II

ISSN: 2316-7637

Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia

19, 20 e 21 de novembro de 2013

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ

JUAREZ ANTÔNIO SIMÕES QUARESMA
Reitor da Universidade do Estado do Pará

RUBENS CARDOSO DA SILVA
Vice-Reitor da UEPA

JOFRE JACOB FREITAS
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós Graduação
PROPESP

LEÓNY NEGRÃO
Pró-Reitor de Gestão e Planejamento
PROGESP

MARIA MARIZE DUARTE
Pró-Reitora de Extensão
PROEX

ANA DA CONCEIÇÃO OLIVEIRA
Pró-Reitora de Graduação
PROGRAD

VERÔNICA DE MENEZES NAGATA
Diretora do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia
CCNT

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

REALIZAÇÃO

Programa de Mestrado em Ciências Ambientais
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia
Universidade do Estado do Pará

COORDENAÇÃO DO SIMPÓSIO

Prof. Dr. Altem Nascimento Pontes

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

COMISSÃO ORGANIZADORA DOCENTE

Prof. Dr. Altem Nascimento Pontes (Coordenador) – UEPA

Profa. Dra. Ana Lúcia Nunes Gutjahr – UEPA

Profa. Dra. Flávia Cristina Araújo Lucas – UEPA

Prof. Dr. João Augusto Pereira Neto – UFRA

COMISSÃO ORGANIZADORA DISCENTE

Sarah Suely Alves Batalha – UEPA

Glauce Vitor da Silva – UEPA

Letícia Magalhães da Silva – UEPA

Luis Carlos Amaral Marques – UEPA

Paulo Alexandre Panarra Ferreira Gomes das Neves – UEPA

Bruna Lorena Rodrigues Henderson – UEPA

Saiara Conceição de Jesus Silva – UEPA

Amanda Madalena da Silva Gemaque – UEPA

Neriane Nascimento da Hora – UEPA

Haeliton Antônio Andrade Arruda – UEPA

Camila Alice da Silva Gomes – UEPA

Ivanete Cardoso Palheta – UEPA

Jackson de Freitas Figueiredo – UEPA

Muller da Silva Pimentel – UEPA

Arthur Ferreira de Oliveira – UEPA

Rejane das Chagas Rabelo – UEPA

Gessica da Silva e Silva – UEPA

Gerciene de Jesus Miranda Lobato – UEPA

COMISSÃO CIENTÍFICA

Prof. Dr. Altem Nascimento Pontes (Coordenador) – UEPA

Profa. Dra. Cássia Regina Rosa Venâncio – UEPA

Profa. Dra. Suezilde da Conceição Amaral Ribeiro – UEPA/IFPA

Profa. Dra. Regina Oliveira da Silva – MPEG

Prof. Dr. Manoel Tavares de Paula – UEPA

Prof. Dr. Hélio Raymundo Ferreira Filho – UEPA/UNAMA

Profa. Dra. Flávia Cristina Araújo Lucas – UEPA

Profa. Dra. Risete Maria Queiroz Leão Braga – UFPA

Profa. Dra. Mirla de Nazaré do Nascimento – UEPA

Prof. Dr. Marcos Adami – INPE

Prof. Dr. Werner Damião Morhy Terrazas – UEPA

Prof. Dr. João da Silva Carneiro – UEPA

Prof. Dr. José Alberto Silva de Sá – UEPA/UNAMA

Prof. Dr. João Augusto Pereira Neto – UFRA

Profa. Dra. Ana Cláudia Tavares Caldeira Martins – UEPA

Profa. Dra. Cristine Bastos do Amarante – MPEG

Prof. Dr. Ana Lúcia Nunes Gutjahr – UEPA

Prof. MSc. Alcindo Martins Junior – UEPA

Prof. MSc. Antônio Erlindo Braga Junior – UEPA

Prof. MSc. Carlos Elias de Souza Braga – UEPA

EDITORAÇÃO

Paulo Alexandre Panarra Ferreira Gomes das Neves

Ivanete Cardoso Palheta

Saiara Conceição de Jesus Silva

Neriane Nascimento da Hora

Arthur Ferreira de Oliveira

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

SUMÁRIO

ESTOQUE DE CARBONO NO SOLO EM ÁREA DE PASTAGEM CONVECIONAL E SISTEMA AGROSSILVIPASTORIL EM PARAGOMINAS. 15
Siglea Sanna de Freitas CHAVES; Lucieta Guerreiro MARTORANO; Plínio Barbosa de Camargo; Jamil Chaar EL-HUSNY; Paulo Campos Christo FERNANDES; Moacir Azevedo VALENTE
USP

ESTUDO ANATÔMICO MACROSCÓPICO DE ESPÉCIES NATIVAS EXPLORADAS COMERCIALMENTE DENTRO DO ESTADO DO PARÁ. 23
Karem Santos da SILVA; Maila Janaína Coêlho de SOUZA; Solange Rafaela Rodrigues Ramos SCHEIDEGGER; Gleidson Ribeiro da SILVA; Álisson Rangel ALBUQUERQUE; Vanda Coelho RÊGO
UEPA

ESTUDO COMPARATIVO DAS ANALISES FÍSICO-QUÍMICAS DAS ÁGUAS SUBTERÂNEAS COM AS ÁGUAS MINERAIS DAS CONCESSIONÁRIAS QUE ABASTECEM O NORDESTE DO PARÁ. 32
Ronaldo Pimentel RIBEIRO
UEPA

ESTUDO COMPARATIVO DAS CARACTERÍSTICAS MICROMETEOROLÓGICAS DE TRÊS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO PARÁ. 43
Cleber Assis dos SANTOS; Edivaldo Oliveira SERRÃO; Romero Thiago Sobrinho WANZELER; Victória Pereira AMORIM; Aline Maria Meiguins de LIMA
UFPA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL NA QUALIDADE DA ÁGUA DA ETA – BOLONHA. 52
Darleny do Carmo do ROSÁRIO; Beatriz Lopes PEREIRA; Nazareno Melo da SILVA; Maria de Valdívia Costa Norat GOMES
UFPA

ESTUDO DE PERCEPÇÃO AMBIENTAL EM UMA ÁREA VERDE URBANA NO MUNICÍPIO DE ANANINDEUA – PA. 61
Jone Clebson Ribeiro MENDES; Adrhyann Jullyanne de Souza PORTILHO; Kelly Liane da Silva SAMPAIO; Alcindo da Silva MARTINS JUNIOR
UEPA

ESTUDO PRELIMINAR SOBRE O USO DOS CAMPOS NATURAIS DE TRACUATEUA-PA PARA A CONSTRUÇÃO DE TANQUES DE PSICULTURA. 70
Fernanda Regina Silva de AVIZ; Márcio Fernando Duarte PINHEIRO; Marcelo Santos de Mendonça; Aninha Melo MOREIRA
IFPA

EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE ÓLEOS VEGETAIS DE DENDÊ (*Elaeis guineensis* Jacq.) E TUCUMÃ (*Astrocaryum vulgare* Mart.). 78
Janaína Pinheiro GONÇALVES; Allinne Suellen Nonato LOPES; Jaqueline de Souza SOUZA; João da Silva CARNEIRO; Leidiana Santos MACHADO
UEPA

FATORES DE DECISÃO DE COMPRA DE AÇAÍ (*Euterpe Oleracea* Mart) EM DUAS FEIRAS LIVRES NO MUNICÍPIO DE BELÉM, ESTADO DO PARÁ. 87
Thayana Cristina de Andrade RODRIGUES; Nayanne Caroline Coutinho de OLIVEIRA; Maria Cristina MORAES; Geise Santa Rosa de OLIVEIRA; Susana Silva CONCEIÇÃO; Cláudio Luis Amaro de OLIVEIRA
UFRA

FAUNA EDÁFICA: O ESTADO DA ARTE NA REGIÃO AMAZÔNICA. 92
Bruna Mariáh da Silva e SILVA; Rejane das Chagas RABELO; Ana Lúcia Nunes GUTJAR; Altem Nascimento PONTES
UEPA

FERRAMENTA DE INTEGRAÇÃO E ANÁLISE ESPACIAL PARA PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DE PROPRIEDADE RURAL NO PARÁ, AMAZÔNIA. 103
Leonardo Sousa dos SANTOS; Orleno Marques da SILVA JUNIOR
IFPA

FREQUÊNCIA ALIMENTAR POR GRUPOS DE ALIMENTOS COM SERVIDORES PUBLICOS. 116
Camila de Cássia Pother PEREIRA; Mylla Christy da Silva DUFOSSÉ; Elivaldo Nunes MODESTO JUNIOR; Leda Mayara Oliveira SILVA; Carmelita de Fátima Amaral RIBEIRO
UEPA

FUNGOS QUERATINOFÍLICOS ISOLADOS DE AREIA DA PRAIA DO FAROL, ILHA DE MOSQUEIRO, BELÉM – PA. 121
Rafael Ribeiro BARATA; Helio Longoni PLAUTZ JUNIOR; Solange do Perpétuo Socorro Evangelista COSTA
UFPA

GERAÇÃO DISTRIBUÍDA: VANTAGENS E DESVANTAGENS. 126
Wilson Pereira BARBOSA FILHO; Abílio César Soares de AZEVEDO
FEAM-MG

GESTÃO AMBIENTAL: AUSÊNCIA OU INEFICIÊNCIA NA EXPLORAÇÃO DE RECURSOS MINERAIS EM TRACUATEUA-PÁ? 136
Márcio Fernando Duarte PINHEIRO; Fernanda Regina Silva de AVIZ; Marcelo Santos de MENDONÇA; Aninha Melo MOREIRA
IFPA

IMPACTO DO EMPREENDIMENTO BELO MONTE NAS COMUNIDADES DE GAFANHOTOS (ORTHOPTERA: ACRIDOIDEA) DA CURVA GRANDE DO RIO XINGU. 143
Ana Lúcia Nunes GUTJAHR; Carlos Elias de Souza BRAGA
UEPA

IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL NO ÂMBITO PÚBLICO: RELATO DE CASO DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL. 157
Hilma Alessandra Rodrigues do COUTO
EMBRAPA

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA CADEIA PRODUTIVA DA CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia Excelsa*) 167
Lilaine de Sousa NERES; Marcos Antônio Souza dos SANTOS; Jorge Alberto Gazel YARED; José de Brito LOURENÇO JÚNIOR; Juliana Cristina de Castro BUDEL; Geisielly Sousa ARAÚJO
UFPA

ISOTERMA DE DESSORÇÃO DE ÁGUA DAS MADEIRAS DE IPÊ (*Tabebuia sp*) E JATOBÁ (*Hymenaea courbaril*). 177
Mirla de Nazaré do Nascimento MIRANDA; Manoel Tavares DE PAULA; Caroline Corrêa de MELO; Camila Regina Lobato ANDRADE
UEPA

JAMBU (SPILANTHES OLERACEAE LINN): VISUALIZAÇÃO DO FENÔMENO DA FLUORESCÊNCIA EM CLOROFILA PARA O ENTENDIMENTO DO MODELO ATÔMICO DE BOHR. 183
Isele dos Santos DIAS; Josicleide dos Santos PIRES; Hemeli Brito PANTOJA; Jardson Lima de CAMPOS
UFPA

LEVANTAMENTO DA FAMÍLIA ARECACEAE BERCHT.& J. PRESLNO HERBÁRIO MARLENE FREITAS DA SILVA (MFS), DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ. 188
Maria Antonia Ferreira GOIS; Flávia Cristina Araújo LUCAS; Jéssica Caroline Mendes da COSTA; Ana Cláudia Caldeira Tavares-MARTINS
UEPA

LEVANTAMENTO PRELIMINAR DA MIRMECOFAUNA (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) NA RESERVA MOCAMBO, BELÉM-PARÁ-BRASIL. 194
Rejane das Chagas RABELO; Kássio William Chaves BARBOSA; Albéryca Stephany de Jesus Costa RAMOS; Ana Lúcia Nunes GUTJAHR; Ana Yoshi HARADA
UEPA

MAPEAMENTO DO USO E COBERTURA DA TERRA DA APA ALGODOAL-MAIANDEUA POR MEIO DE CLASSIFICAÇÃO ORIENTADA A OBJETO. 206
Ana Paula FERNANDES; Carlos Eduardo Pereira TAMASAUSKAS
SEMA-PA

MARKETING VERDE COMO ESTRATÉGIA PARA PEQUENAS EMPRESAS 213
Talita Silva TAVARES; Norma Ely Santos BELTRÃO
UEPA

MÉTODOS CLAE E CG/EM NA DETERMINAÇÃO DE HIDROCARBOLETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS EM SEDIMENTOS ESTUARINOS AMAZÔNICOS. 223
Camila Carneiro dos SANTOS; Claudia Daniele de Lima da SILVA; Flaviana Cardoso DAMASCENO; José Augusto Martins CORRÊA
UFPA

MUDANÇAS SOCIOAMBIENTAIS NA ZONA COSTEIRA PARAENSE PROVOCADA PELAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE DESENVOLVIMENTO NA AMAZÔNIA. 232
Adrielson Furtado ALMEIDA
UFPA

O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS NO 5º ANO DA E.E.E.FUNDAMENTAL MARIA ENCARNAÇÃO DE ARAÚJO. 241
Rosiene Silva CORPES; Messias Silva CORPES; Rosana Silva CORPES; Rosiane Silva CORPES; Rosilene Corpes de BARROS; Roseni Silva CORPES
UFPA

O ESTADO DA ARTE DA PESQUISA DE RECIFES DE CORAIS NO BRASIL. 250
Jackson de Freitas FIGUEIREDO; Paulo César Ramos OLIVEIRA; Ana Lúcia Nunes GUTJAHR; Altem Nascimento PONTES
UEPA

O MERCADO CONSUMIDOR DE CARNE E OVOS DE QUELÔNIOS NO MUNICÍPIO DE MARITUBA, PA – BRASIL. 258
Maria Janielle dos SANTOS; Anderson Marcelo da SILVA NETO; Tiago Pereira BRITO
IFPA

OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES VEGETAIS NATIVAS DA AMAZÔNIA E SUAS DISTRIBUIÇÔES EM DOIS MUNICÍPIOS NO ENTORNO DA FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS: ÊNFASE NA FAMÍLIA ARECACEA. 265
Müller Silva PIMENTEL; Lucieta Guerreiro MARTORANO; Daiana Carolina MONTEIRO; Sarah Suely Alves BATALHA; Aline Michelle da Silva BARBOSA
UEPA

PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS HÍDRICOS: COMPARAÇÃO ENTRE O PROJETO OÁSIS E O PROGRAMA PRODUTOR DE ÁGUAS. 272
Renan Coelho de VASCONCELLOS; Norma Ely Santos BELTRÃO
UEPA

PERCEPÇÃO DE ALUNOS DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE BELÉM-PA SOBRE O DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS. 279
Fernanda Rocha de SOUSA; Neriane Nascimento da HORA; Maria de Nazaré dos Remédios SODRÉ; Saiara Conceição de Jesus da SILVA; Hélio Raymundo FERREIRA FILHO
UEPA

PLANEJAMENTO TURÍSTICO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTOS DE VALORIZAÇÃO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO DOS COMPLEXOS DO VER-O-PESO E FELIZ LUSITÂNIA NA CIDADE DE BELÉM (PA). 288
Camila Alice da Silva GOMES; Haeliton Andrade ARRUDA; Altem Nascimento PONTES
UEPA

PLANO DE GESTÃO DA QUALIDADE DO AR: UMA ANÁLISE ACERCA DE UMA UNIDADE BÁSICA DE EDUCAÇÃO INFANTIL. 298
Paulo Amador TAVARES; Gisele Freire FARAON; Lucy Anne Lobão Cardoso GUTIERREZ; Eliane de Castro COUTINHO; Erika Alinne Campos VELOSO
UEPA

PLANTAS MEDICINAIS COMO FERRAMENTA PARA PROMOÇÃO DE SAÚDE EM COMUNIDADE RURAL NA AMAZÔNIA. 308
Rafaela da Penha Paiva dos SANTOS; Leonardo Sousa dos SANTOS; Rita C. Araújo CAMPOS
ESAMAZ

POLUIÇÃO SONORA: UM OLHAR SOBRE A SAÚDE DOS DOCENTES DA ESCOLA E.E.E.M FÁBIO LUZ- TOMÉ – AÇU/PA. 319
Alexandre Araújo de SOUZA, Salenne Pinho CORDEIRO, João Paulo Rocha dos PASSOS
UEPA

PRINCIPAIS RECURSOS EXTRATIVISTAS NÃO MADEIREIROS E O MANEJO SUSTENTÁVEL NA ILHA DO COMBU- BELÉM - PA. 330
Katyanne Viana da CONCEIÇÃO; Joelma da Silva COSTA; Diego da Cunha MORAES; Douglas Rafael Vidal de MORAES; Isabel Cristina de Oliveira SILVA; Mírian Corrêa DIAS
UFRA

PRODUTIVIDADE DA MANDIOCA EM UMA COMUNIDADE QUILOMBOLA DA AMAZÔNIA. 336
Walter Ferreira dos ANJOS JÚNIOR; Rosiane Ferreira GONÇALVES
UFRA

PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE UMA EMPRESA JÚNIOR NO CAMPUS VIII DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ – UEPA. 347
Celine Raphaela Vasconcelos PERDIGÃO; Igor Conceição RIBEIRO; Alberto Marinho dos SANTOS; Alisson Rangel ALBUQUERQUE; Aline de Souza SARDINHA
UEPA

QUALIDADE DA ÁGUA NO NORDESTE PARAENSE E AS CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS. 353
Natália de Souza MENDES
UFRA

QUINTAIS AGROFLORESTAIS NA AMAZÔNIA. 363
Luiza de Sousa VIEIRA; Cilanna Nascimento MORAES; Daniele Silva TEIXEIRA; Tainah Silva NARDUCCI; Suzane Serrano CERVEIRA
UFPA

QUINTAIS AGROFLORESTAIS NA REGIÃO AMAZÔNICA – UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. 371
Edson de Souza GONZAGA; Nariane Quaresma VILHENA; Manoel Tavares DE PAULA
UEPA

SANEAMENTO BÁSICO, SUSTENTABILIDADE URBANA E SEGREGAÇÃO SOCIAL NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: ANÁLISE DO PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DA ESTRADA NOVA/PROMABEN, BELÉM/PA, 2013. 378
Manoel Alves da SILVA; Lucidéa de Oliveira SANTOS; André Luiz Silva e SILVA; Rildo Jardim SANTOS; Mateus SOUZA
FACI

SENSORIAMENTO REMOTO E INDICADORES SOCIOECONÔMICOS NA ANÁLISE MULTITEMPORAL DOS IMPACTOS ANTRÓPICOS DA MINERAÇÃO NO MUNICÍPIO DE PARAUAPEBAS (PA). 388
Kathwem Barbosa LISBOA; Jadson Queiroz da SILVA; Ivan Gomes Silva VIANA; Roberto Wilson Oliveira DIAS; Marcos ADAMI
FIBRA

SESC CIÊNCIA: PROMOVENDO A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS NO ESTADO DO PARÁ. 396
Francisca Sinara Rodrigues dos SANTOS, Amanda Caroline Miranda FERNANDES, Altem Nascimento PONTES
UEPA

SUBPRODUTO DA AMÊNDOA DE DENDÊ (*Elaeis guineenses*) NA MITIGAÇÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA - METANO ENTÉRICO EM BÚFALOS NO BIOMA AMAZÔNICO. 406
Juliana Cristina de Castro BUDEL; Geisielly Sousa ARAÚJO; José de Brito LOURENÇO JÚNIOR; Ronaldo Carlos LUCAS; Paulo Campos Christo FERNANDES; Benjamim de Souza NAHÚM
UFRA

TAXAS FLORESTAIS: CASOS DE IMPLANTAÇÃO E A IMPORTÂNCIA DE SUA UTILIZAÇÃO NO ESTADO DO PARÁ. 411
Thaissa Jucá Jardim OLIVEIRA; Dyeden Allan dos Santos MONTEIRO; Henrique Amorim VILANI; Ryan Paulino Galvão da SILVA; Verena Gonzaga Borges NOVAES; Norma Ely Santos BELTRÃO
UEPA

USO DE INDICADOR INTEGRADO DE QUALIDADE DA ÁGUA PARA AVALIAR A QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA PARA A POPULAÇÃO DE BELÉM, PARÁ. 422
Francisco de Assis Cruz MELO; Mariko UENO
SEDUC-PA

UTILIZAÇÃO DA BIOMASSA RESIDUAL DO AÇAÍ COMO FONTE ALTERNATIVA DE ENERGIA. 432
Renato de Sousa SILVA, João da Silva CARNEIRO
UEPA

UTILIZAÇÃO DOS PADRÕES ANATÔMICOS MACROSCÓPICOS DO LENHO COMO FERRAMENTA DE IDENTIFICAÇÃO PELO IBAMA/MMA). 438
Maila Janaína Coêlho de SOUZA; Gleidson Ribeiro da SILVA; Solange Rafaela Rodrigues Ramos SCHEIDEGGER; Karem Santos da SILVA; Álisson Rangel ALBUQUERQUE
UEPA

VARIABILIDADE DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA NA CALHA DO RIO SOLIMÕES: UMA ANALISE PARA O ANO DE 2010. 447
Edivaldo Afonso de Oliveira SERRÃO; Cleber Assis dos SANTOS; Victória Pereira AMORIM; Romero Thiago Sobrinho WANZELER; Aline Maria Meiguins de LIMA; Edson José Paulino da ROCHA
UFPA

APRESENTAÇÃO

No período de 19 a 21 de novembro de 2012 foi realizado no Auditório do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia (CCNT) da Universidade do Estado do Pará (UEPA) o I Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia, promovido pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) – em nível de Mestrado Acadêmico – da UEPA.

Em sua primeira edição, foram aceitos 166 resumos, distribuídos em todas as áreas do conhecimento, conforme consta nos anais do evento, mantendo assim o caráter multidisciplinar que norteia todas as atividades desenvolvidas pelos membros do PPGCA. Além disso, o Simpósio recebeu mais de 300 participantes e duas dezenas de pesquisadores que trataram das Ciências Ambientais em suas múltiplas interfaces.

Nos dias 19, 20 e 21 de novembro de 2013 foi promovido o II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia, com o tema Políticas Públicas e Desenvolvimento Sustentável. O objetivo do evento foi ampliar as discussões acerca das políticas públicas que têm como objetivo contribuir para a promoção do desenvolvimento sustentável da Amazônia.

Neste ano, várias modificações foram incorporadas ao evento como: ampliação de áreas temáticas, possibilidade de submissão de resumos e trabalhos completos (artigos), ênfase em questões socioeconômicas e ambientais, entre outras. Com isso, pretendeu-se aproximar a academia da sociedade, por meio da troca de experiências mútuas entre os diversos atores envolvidos no Simpósio.

Por meio dos Anais do Simpósio, gostaria de agradecer a todos os participantes deste evento e convidá-los para o próximo, em 2014.

Prof. Dr. Altem Nascimento Pontes
Coordenador do Simpósio

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

II SIMPÓSIO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS NA AMAZÔNIA

ARTIGOS

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

ESTOQUE DE CARBONO NO SOLO EM ÁREA DE PASTAGEM CONVENCIONAL E SISTEMA AGROSSILVIPASTORIL EM PARAGOMINAS

Siglea Sanna de Freitas Chaves[1], Lucieta Guerreiro Martorano[2], Plínio Barbosa de Camargo[3], Jamil Chaar El-Husny[2], Paulo Campos Christo Fernandes[2], Moacir Azevedo Valente[2]

[1] Mestranda em Fitotecnia. Universidade de São Paulo/Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". siglea@hotmail.com
[2] Doutor (a). Pesquisador (a) da Embrapa Amazônia Oriental.
[3] Doutor em Ciências. Professor da Universidade de São Paulo

RESUMO

Questões relacionadas ao desflorestamento e planejamento de uso do solo deficitário, causaram problemas ambientais e econômicos em diversos municípios da Amazônia nos últimos anos. As lideranças empresariais do setor agropecuário em municípios como Paragominas estabeleceram novas estratégias para produção de grãos, madeira e carne e incentivaram a implantação de sistemas de produção agroflorestais. Para avaliar efeitos desses sistemas conservacionistas, objetivou-se avaliar a densidade e o estoque de carbono do solo em uma cronossequência de floresta, pastagem em degradação agrícola e sistema agrossilvipastoril. A pesquisa foi realizada na Fazenda Vitória, Paragominas-PA, onde foram coletadas amostras de solos, nas camadas 0-10 e 10-20 cm, em dois períodos: em 1992 nas áreas sob floresta nativa e pastagem degradada e em 2013 na área sob sistema agrossilvipastoril em plantio direto. O solo é classificado como Latossolo Amarelo de textura média. Analisou-se a densidade e o teor de carbono, calculou-se o estoque de carbono do solo e fez-se a correção de massa em relação à área de referência. O valor da densidade do solo no sistema agrossilvipastoril foi de 1,04 g/cm³ na camada 0-10 cm, seguida de 1,19 g/cm³ na profundidade 10-20 cm, porém na pastagem degradada a densidade atingiu valores acima de 1,20 g/cm³ nas mesmas profundidades. Na camada 0-20 cm o estoque de carbono do solo na área de vegetação nativa foi de 45,13 $Mg.ha^{-1}$, e decresceu 12 $Mg.ha^{-1}$ quando convertida em pastagem mal manejada. Com a adoção do sistema pecuário integrado em plantio direto, fertilização para cultivo da lavoura e manejo correto da pastagem, o estoque de carbono atingiu 41,72 $Mg.ha^{-1}$. Os efeitos positivos do sistema pecuário integrado em termos de estoque de C no solo evidenciam melhorias em propriedades físicas do solo em Paragominas.

Palavras-chave: Pará. Sistema Agroflorestal. Mudanças de uso do solo. Amazônia.

1. INTRODUÇÃO

A formação do município de Paragominas está interligada ao processo de ocupação e dinamização da economia na Amazônia iniciada na década de 1960. Porém o planejamento deficitário uso do solo favoreceu o desflorestamento de grandes áreas e ocasionou problemas ambientais e econômicos na região, principalmente, na década de 2000. Nesta fase, líderes do setor agropecuário, ligados ao município, estabeleceram novas estratégias para produção de grãos, madeira e carne e incentivaram implantação de sistemas agroflorestais para otimização

das áreas de cultivo, aumento da cobertura vegetal, diminuição do desflorestamento, diversificação da economia e melhorias âmbito ambiental de Paragominas.

Sabe-se que o solo é um dos principais reservatórios de carbono do ecossistema terrestre e que mudanças no manejo de uso da terra promovem alterações na dinâmica da matéria orgânica. O estudo da dinâmica da matéria orgânica no bioma Amazônia é de grande relevância, visto que os solos da região são naturalmente de baixa fertilidade e a rápida ciclagem do material biológico, fato que contribui para que os sistemas permaneçam em equilíbrio, além de interferir nos ciclos de emissões de gases de efeito estufa para atmosfera (Bayer; Mielniczuk, 2008).

Cerri *et al.*, (2007) considera que a região Amazônica desempenha papel importante no ciclo global do Carbono, devido a sua extensão territorial e a quantidade de C armazenada no complexo solo-planta. Diante do exposto, torna-se necessário investigar novos sistemas de produção agropecuários a fim de contribuir para novas políticas de uso sustentável da área produtiva do país.

Neste trabalho, objetivou-se avaliar a densidade e o estoque de carbono do solo em uma cronossequência de floresta, pastagem em degradação agrícola e sistema agrossilvipastoril.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Fazenda Vitória, localizada no município de Paragominas, Sudeste Paraense, delimitado pelas coordenadas geográficas 2º 59’ 58,37’’S e 47º 21’ 21,29’’W (Figura 1). A área de estudo passou por diversos processos de mudanças de uso do solo desde 1969, momento em que a vegetação nativa foi removida para implantação de pastagem homogênea, porém sem manejo adequado e assim permaneceu até meados da década de 2000, quando no local foi implantado sistema de cultivo integrado de pastagem, grãos e espécies arbóreas.

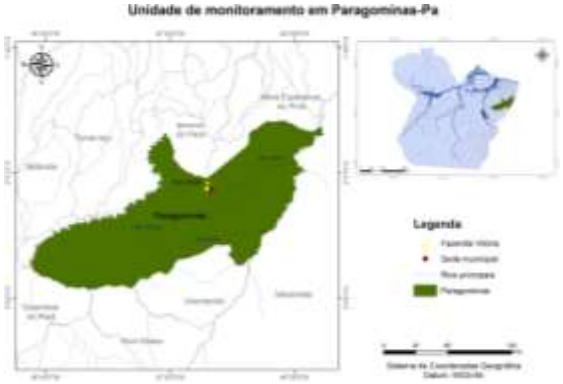


Figura 1 – Localização da Fazenda Vitória - Paragominas, PA.

O clima do município é classificado como mesotérmico e úmido, tipologia climática Aw, segundo metodologia Köppen adaptado por Martorano et al. (1993). A temperatura média anual varia entre 23,3ºC a 27,3ºC e a umidade relativa do ar apresenta média anual de 81%. A precipitação pluvial varia anualmente entre 1.890,1 a 2.430,0 mm com déficit entre os meses de agosto a outubro (Martorano, 2011). O solo da área experimental é classificado como Latossolo Amarelo de textura média.

As amostras de solo foram coletadas nas profundidades 0-10 e 10-20 cm, intervalo de maior concentração de matéria orgânica. Para a cronossequência, utilizou-se dados de Camargo (1997) coletados em 1992 nas áreas de floresta nativa e pastagem em degradação agrícola, e resultados de coletas feitas em 2013 na área com sistema agrossilvipastoril em plantio direto. Analisou-se a densidade e o teor de carbono, posteriormente, calculou-se o estoque de carbono do solo (Equação 1). Ressalta-se que foi realizado o ajuste de massa para cada camada, usando com referência a área de floresta nativa, conforme metodologia descrita por Ellert; Bettany (1995).

$$\mathbf{E = C * Ds * e} \qquad \text{Equação (1)}$$

E= estoque de carbono ou nitrogênio (Mg/ha)

C= teor de carbono (%)

Ds= densidade do solo (kg/cm³)

e= espessura da camada do solo (cm)

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade do solo sob floresta nativa foi de 0,96 g/cm³ na camada 0-10 e 1,12 g/cm³ na camada 10-20. Ao comparar as diferentes áreas com pastagem, observou-se que maior densidade do solo ocorreu sob pastagem em degradação agrícola com valor acima de 1,20 g/cm³ na camada superficial, este aumento foi, possivelmente, proporcionado pelo intenso pisoteio de animais e menor cobertura do solo. Porém, com a condução do sistema de produção agropecuária integrada nesta mesma área, obteve-se melhores condições na qualidade física do solo. A densidade do solo no sistema agrossilvipastoril com plantio direto foi de 1,04 g/cm³ na camada 0-10 cm, seguida de 1,19 g/cm³ na profundidade 10-20 cm (Figura 2). É válido destacar que a menor densidade diagnosticada nas primeiras camadas está relacionada ao maior teor de matéria orgânica incorporada no solo neste intervalo, também deve ser considerado o sobrepeso das camadas superiores e a eluviação de argila.

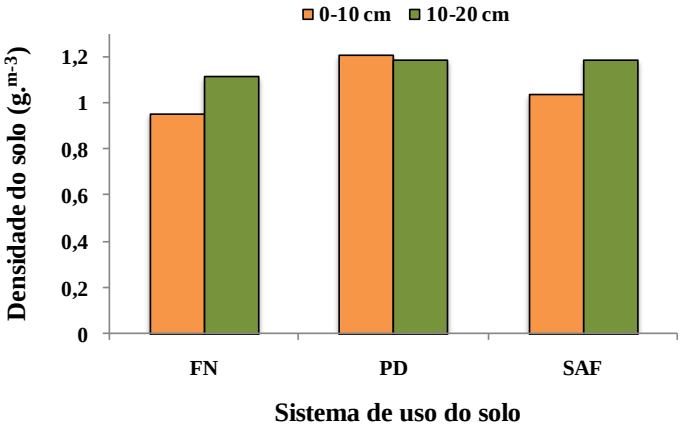


Figura 2 – Densidade do solo nas camadas 0-10 e 10-20 cm na Fazenda Vitória-Paragominas, PA. FN: Floresta Nativa em 1992; PD: Pastagem degradada em 1992; SAF: Sistema agrossilvipastoril em 2013

Destaca-se que os valores de densidade encontrados no sistema agrossilvipastoril foram abaixo do valores encontrados para pastagem e lavoura em cultivo convencional em diferentes regiões do Brasil com Latossolos. Em solos sob pastagens em vias de degradação a densidade do solo pode variar de 1,40 a 1,56 g/cm³ na camada 0-20 cm (Sattler, 2006; Guariz, 2009; Costa, 2012). Moraes et al. (2002) avaliou diferentes áreas e detectou valores abaixo de 1,2 g/cm³ para pastagens bem manejadas. Carvalho (2008) comparou o cultivo convencional de soja com o outro em sistema plantio direto e diagnosticou os valores de 1,26 e 1,13 g/cm³ na camada 0-10 cm para um sistema convencional de cultivo de soja e outro em plantio direto,

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

respctivamente. Silva et al. (2011) estudou a mesma área do presente estudo, em 2008, e relatou valor de 1,26 g/cm³.

Diante do exposto, pode-se inferir o manejo das de culturas agrícolas influencia nos valores de densidade do solo (Martorano, 2007; Centurion, 2011). O sistema sistema de cultivo integrado em plantio direto na palha beneficia a condição física do solo e favorece melhor estabelecimento das raízes, aproveitamento de água no solo e maior produtividade das culturas.

No intervalo de 0-20 cm o estoque de carbono do solo sob a área de vegetação nativa foi de 45,13 $Mg.ha^{-1}$, e decresceu para 32,64 $Mg.ha^{-1}$ após 22 anos de má condução do solo em pastagem homogênea (em 1992), fato que ocasionou perda de mais de 10 t. $.ha^{-1}$ de Carbono no sistema (Figura 3).

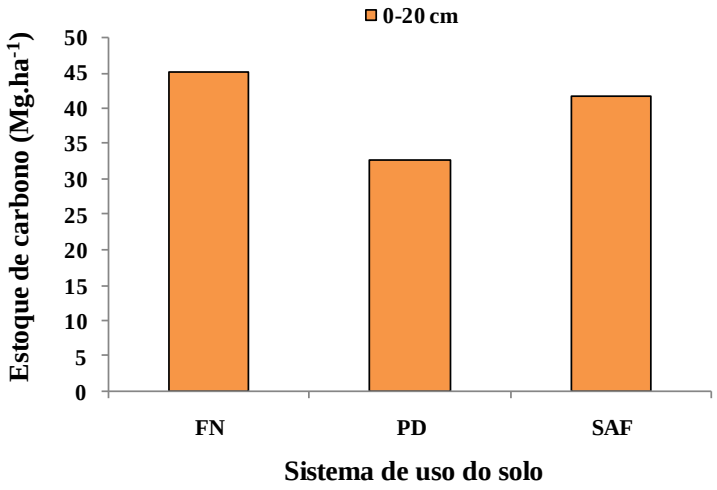


Figura 3 – Estoque de carbono no solo ($Mg.ha^{-1}$) na camada 0-20 cm e áreas da Fazenda Vitória-Paragominas, PA. FN: Floresta Nativa em 1992; PD: Pastagem degradada em 1992; SAF: Sistema agrossilvipastoril em 2013.

Don (2011) corrobora com o resultado, pois aponta que em regiões tropicais ocorre perda de, aproximadamente, de 12% do C orgânico do solo quando a área de vegetação são alteradas e convertidas em pastagem sem manejo, devido ao superpastejo, ausência de reposição de nutrientes e pouca quantidade de biomassa no solo. Deon (2013) estudou duas áreas com pastagem degradas sob latossolo amarelo, uma em Santarém, PA e outra em São Luis, MA e encontrou resultados semelhantes. A autora verificou que o estoque de carbono primeira área foi de 24,69 $Mg.ha^{-1}$ e 21,17 $Mg.ha^{-1}$ na área do Maranhão na camada superficial do solo.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

Porém com a adoção do agrossilvipastoril em plantio direto, fertilização correta para cultivo da lavoura e manejo correto da pastagem, o estoque de carbono atingiu o valor de 41,72 $Mg.ha^{-1}$ (em 2013), o que mostra evolução no aporte de carbono quando utilizadas práticas de conservação do solo (Figura 3). Pastagens bem manejadas promovem recuperação de áreas degradadas, aumento da biomassa no solo e podem contribuir para redução de emissões de CO_2, segundo Lal (2008). Cerri & Andreux (1990) acrescentam que nestas áreas tende a aumentar o estoque de carbono no solo ao longo do tempo e podendo atingir valores próximos ao de áreas com vegetação nativa.

4. CONCLUSÕES

Evidenciou-se efeitos positivos no sistema agrossilvipastoril em plantio direto, este melhorou propriedades físicas e aumentou o estoque de carbono no solo na área que anteriormente foi pastagem degradada. Diante do exposto, reforça-se a importância de conduzir sistemas conservacionistas de uso solo para a produção agropecuária na Amazônia, pois promovem benefícios ambientais e econômicos.

REFERÊNCIAS

BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Dinâmica e função da matéria orgânica. In: SANTOS, G.A.; SILVA, L.S.; CANELLAS, L.P.; Camargo, F.A.O. Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. 2. ed. Porto Alegre: Metropole, p. 7-18. 2008.

CAMARGO, P. B. Dinâmica da matéria orgânica do solo decorrente das mudanças no uso da terra utilizando isótopos de carbono. Estudo de um caso: Paragominas, PA. Tese (Doutorado em Ciências). Universidade de São Paulo - Centro de Energia Nuclear na Agricultura. Piracicaba, SP. 1997

CARVALHO, E.J.M; FREITAS, L.S; VELOSO, C.A.C; SOUZA, A.S; EL-HUSNY, J. C.; VALENTE, M.A.; TRINDADE, E.F.S.; LIRA, R.S. Efeito de sistemas de manejo sobre a densidade do solo em latossolo vermelho amarelo do sudeste paraense. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 31., 2007, Gramado. Conquistas e desafios da ciência do solo brasileira: anais. Porto Alegre: SBCS, 2007.

CENTURION, J.F.; OLIVEIRA, P.R.; ROSSETTI, K.V.; CENTURION, M.A.P.C.; ANDRIOLI, I. Sistema de manejo e qualidade física em latossolo vermelho cultivado com soja. In: XXXII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. 2011, Piracicaba. Anais... Londrina: Embrapa Soja, 2011. p. 40-51.

CERRI, C.C.; ANDREUX, F.G. Changes in organic carbon content in oxisols cultivated with sugar cane and pastures based on 13C natural abundance measurement. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF SOIL SCIENCE, 14., Kyoto, 1990. Anais. Kyoto: ISSS, 1990. v.4., p.98-103.

CERRI, C.E.P.; EASTER, M.; PAUSTIAN, K.; KILLIAN, K.; COLEMAN, K.; BERNOUX, M.; FALLOON, P.; POWLSON, D.S.; BATJES, N.H.; MILNE, E.; CERRI, C.C. Predicted soil organic carbon stocks and changes in the Brazilian Amazon between 2000 and 2030. Agriculture, Ecosystems and Environment, Amsterdam, v. 122, n. 1, 58-72, 2007.

COSTA, S. V. *et al.* Utilização de técnicas vegetativas na recuperação de encostas íngremes degradadas as margens de rodovias. Revista de Ciência e Tecnologia do Vale do Mucuri. n. 4 (2012).

DEON, D. S. Mudança de uso da terra e impacto na matéria orgânica do solo em dois locais no Leste da Amazônia. Tese (Doutorado em Ciências). Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba, SP. 2013.

DON, A.S J.F.A. Impact of tropical land-use change on soil organic carbon stocks – a meta-analysis. Global Change Biology, Oxford, v. 17, n. 4, 1658-1670, 2011.

ELLERT, B.H. & BETTANY, J.R. Calculation of organic matter and nutrients stored in soils under contrasting management regimes. Canadian J. Soil Sci., 75:529-538, 1995.

GUARIZ, H. R; CAMPANHARO, W. A; PICOLI, M. H. S; CECÍLIO, R. A; HOLLANDA, M. P. Variação da umidade e da densidade do solo sob diferentes coberturas vegetais. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 7709-7716.

LAL, R. Carbon sequestration. Philosophical Transactions of the Royal Society: Biological Sciences, London, v. 363, n. 2, p.815-830, 2008.

MARTORANO, L. G.; MONTEIRO, D. C. A.; BRIENZA JUNIOR, S.; LISBOA, L. S.; ESPÍRITO SANTO, J. M.; ALMEIDA, R.F. Top-bioclimate conditions associated to natural occurrence of two Amazonian native tree species for sustainable reforestation in the State of Para, Brazil. In: VILLACAMPA, Y; BREBBIA, C. A. ECOSYSTEMS AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT VIII. Ashurst Lodge: Wittpress, 2011. p.111-122.

MARTORANO, L. G.; PEREIRA, L. C.; CEZAR. E. G. M.; PEREIRA, I. C. B. Estudos climatológicos do Estado do Pará, classificação climática (Köppen) e deficiência hídrica (Thornthwhite, Mather). Belém: Sudam, 1993 (Boletim).

MORAES, M. F.; OLIVEIRA, G. C.; KLIEMANN, H. J.; SEVERIANO, E. C.; SARMENTO, P. H. L.; NASCIMENTO, M. O. Densidade e porosidade do solo como diagnóstico do estado de degradação de solos sob pastagens na região dos Cerrados. In: V Simpósio Nacional sobre Recuperação de Áreas Degradadas, Belo Horizonte. Anais do V Simpósio Nacional sobre Recuperação de Áreas Degradadas: água e biodiversidade. Belo Horizonte – MG : SOBRADE, 2002. P. 256-258.

SATTLER, M.A. Variabilidade espacial de atributos de um Argissolo vermelho-amarelo sob pastagem e vegetação nativa na bacia hidrográfica do Itapemirim. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Federal do Espírito Santo. Alegre/ES. 2006.

SILVA, A. R. *et al*. Comportamento da espécie paricá (*Shizolobium amazonicum*) em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta no munícipio de Paragominas– PA. Anais do VIII Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais. Belém, PA. 2011

ESTUDO ANATÔMICO MACROSCÓPICO DE ESPÉCIES NATIVAS EXPLORADAS COMERCIALMENTE DENTRO DO ESTADO DO PARÁ

Karem Santos da Silva[1], Maila Janaína Coêlho de Souza[1], Solange Rafaela Rodrigues Ramos Scheidegger[1], Gleidson Ribeiro da Silva[1], Álisson Rangel Albuquerque[2] e Vanda Coelho Rêgo[3]

[1] Graduando (a) em Engenharia Florestal. Universidade do Estado do Pará. E-mail: karem_monaliza@hotmail.com.
[5] Doutorando em Recursos Florestais. Universidade do Estado do Pará.
[1] Graduada em Ciências Naturais – habilitação Ciências Biológicas. Universidade do Estado do Pará

RESUMO

Com a maior área de floresta tropical do planeta, a Floresta Amazônica refugia a maior diversidade biológica do mundo e é, simultaneamente, a maior produtora de madeira tropical, sendo esta, consumida, em grande parte pelo mercado de móveis e produtos de madeira serrada. Diante do aumento da exploração e consequentemente da comercialização da madeira, sua correta identificação, torna-se cada vez mais necessária, a fim de que se evite seu uso de maneira inapropriada e ao mesmo tempo minimizar a exploração de espécies em risco de extinção. Tendo em vista esta necessidade, o objetivo deste estudo é caracterizar macroscopicamente a anatomia do lenho de 7 espécies nativas da Amazônia de potencial madeireiro comercializadas no estado do Pará, como subsídio à criação de uma chave dicotômica para auxiliar na identificação em campo. As amostras utilizadas neste estudo foram dimensionadas, analisadas e descritas segundo normas do Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Devido à ampla biodiversidade de espécies florestais no país e a paridade entre muitas destas, a identificação para fins de comercialização e beneficiamento torna-se muitas vezes impreciso, ao concluir este trabalho foi possível observar que todas as espécies coletadas possuíam características semelhantes às descritas na literatura especializada, o que também confirma que a identificação por nome popular usualmente empregada pelos empreendimentos, neste caso, está correta.

Palavras-chave: Amazônia. Identificação. Caracterização. Macroscópica. Madeira.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui a maior extensão de floresta tropical do planeta e, aproximadamente, 64% do seu território possui algum tipo de cobertura florestal. Abriga a maior diversidade biológica e é, simultaneamente, o maior produtor e líder mundial em consumo de madeira tropical (PEREIRA, 2003). O setor madeireiro na Amazônia tem sido estudado desde os anos 1960 (Imazon, 2010 citado por Ros-Tonen, 1993). Entretanto, os estudos empíricos de maior amplitude foram realizados a partir da década de 1990, pelo Imazon.

A flora brasileira é extremamente rica em biodiversidade e apenas um pequeno número de espécies passou por estudos de caracterização e definição de usos.Por outro lado, o

mercado nacional e internacional de madeira possui um número muito reduzido de espécies comercialmente aceitas e ta restrição se deve ao pouco conhecimento das características das madeiras (TEIXEIRA citado por VIDAURRE,2010).

A grande variedade de espécies florestais com potencial madeireiro pode ser observada quanto as suas características visando uma destinação adequada, dessa maneira vale ressaltar de acordo com CARVALHO (2007), que as madeiras de diferentes espécies possuem qualidade e valor comercial diferenciado, uma vez que suas características e graus de densidade também são fatores que influenciam nesse valor. Segundo GONZAGA (2006), durante muito tempo a exploração madeireira manteve-se nas madeiras nobres, cujos melhores aspectos e melhor estabilidade contribuiriam para seu uso na confecção de produtos de maior preço.

Com o aumento da exploração e comercialização da madeira, acentuou-se ainda mais a necessidade de sua correta identificação, para que as mesmas possam ter um uso final mais apropriado, fator esse muito importante no que se refere ao comercio exportador desse bem. Uma vez que de acordo com LUCHTEMBERG (2013) o estado do Pará está figurado como o segundo maior exportador de madeiras do Brasil, ficando atrás somente do estado do Paraná, devido sua madeira de exportação ser proveniente de plantios homogêneos.

A madeira foi uma das primeiras matérias-primas naturais usadas pelo homem; a sua abundância e múltiplas utilidades, somadas ao conhecimento empírico de suas propriedades físicas e mecânicas, contribuíram para a popularização de seu emprego, pelas civilizações primitivas (FONSECA, LISBOA & URBINATI, 2005). O estudo da anatomia do lenho é a principal ferramenta para se identificar as espécies arbóreas, principalmente aquelas já serradas, uma vez que o acesso ao material botânico como folhas, flores e/ou frutos não será mais possível (ALVES et al, 2012).

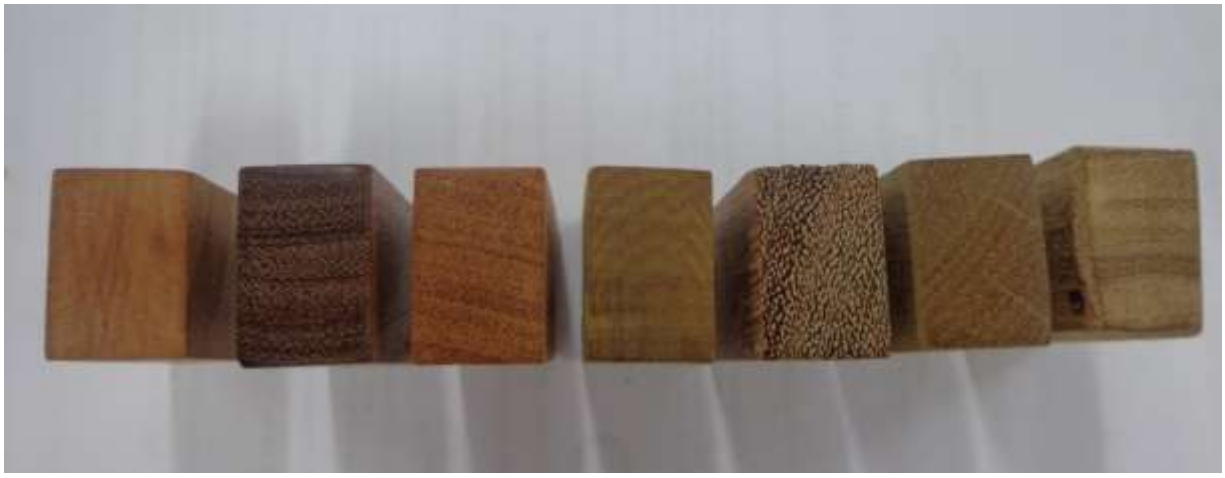
Segundo Cademartori et al. (2009), a caracterização macroscópica do lenho é a forma mais prática e barata de identificar corretamente a madeira, a partir de seus padrões anatômicos, permitindo seu agrupamento em famílias, gêneros e às vezes espécies. Embora faz-se necessário a comparação dos resultados com a literatura especializada como: IAWA Commetee (1989); Alves et al. (2012); Trevizor (2012), Santini (2013), entre outras.

O objetivo deste estudo é caracterizar macroscopicamente a anatomia do lenho de 7 espécies nativas da Amazônia de potencial madeireiro comercializadas no estado do Pará como subsídio a criação de uma chave dicotômica para auxiliar na identificação em campo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Seleção das Espécies

As amostras utilizadas para estudo foram obtidas de madeiras serradas, representativas de 7 espécies, provenientes de 2 serrarias instaladas dentro do município de Marabá-PA**,** à saber: *Astronium lecointei* Ducke (Muiracatiara) [Fig. 1-A]; *Dinizia excelsa* Ducke (Angelim-Vermelho) [Fig. 1-B]; *Goupia glabra* Aublet (Cupiúba) [Fig. 1-C]; *Euxylophora paraensis* Huber (Pau-amarelo) [Fig. 1-D]; *Hymenolobium petreaum* Ducke (Angelim-Pedra) [Fig. 1-E]; *Licania macrophylla* Benth (Casca-seca) [Fig. 1-F] e *Cedrelinga catenaeformis* (Cedrelinga) [Fig. 1-G).



A **B** **C** **D** **E** **F** **G**

2.2 Caracterização Macroscópica

Primeiramente, as amostras foram dimensionadas (2X3X5 cm) de acordo com a norma NBR 7190 (ABNT, 1997) de forma que os planos ficassem orientados, em seguida os corpos de prova (Figura 1) sofreram um processo de polimento em sua superfície transversal para melhor visualização dos caracteres anatômicos.

Segundo Zenid e Ceccantini (2007) o processo de polimento consiste em passar na superfície transversal das amostras, uma sequência ascendente de lixas, variando de 120 a 1.200 de grãos/cm^3 com a finalidade de proporcionar uma melhor visualização das características anatômicas macroscópicas.

Posteriormente, os padrões anatômicos encontrados nas amostras, com o auxílio de uma lupa com 10X de aumento, foram descritos segundo normas do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT, 2007) e os resultados confrontados com a bibliografia especializada.
Todas as etapas de análise foram realizadas no Laboratório de Botânica e Anatomia de Madeira da Universidade do estado do Pará, Campus Marabá.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os conhecimentos anatômicos e estruturais da madeira de cada espécie arbórea são de extraordinária importância para que as formas de utilização prática sejam as mais adequadas. A macroscopia é nesse contexto uma forma simplificada de descrição e conhecimento dessas propriedades por utilizar-se de uma metodologia simples e de baixo custo tendo em vista de não necessitar de grandes recursos (CADEMARTORI, 2009).

Os resultados das análises macroscópicas das oito espécies florestais estão dispostos abaixo:

3.1 *Euxylophora paraensis* Huber. (Rutaceae) [Fig. 2-A]

Nome popular: Amarelão, pau-amarelo.
Características organolépticas: cor do cerne amarelada, grã direita, textura média, brilho moderado, densidade média. **Características macroscópicas**: parênquima axial visível sob lente de 10x, com disposição paratraqueal, aliforme linear confluente; porosidade difusa; raios visíveis somente sob lente de 10x; nu no plano transversal, na face tangencial é visível sob lente de 10x com distribuição estratificada e regular; camadas de crescimento indistintas.

3.2 *Goupia glabra* Aubl. (Goupiaceae) [Fig. 2-B]

Nome popular: Cupiúba, copiúva, peroba-do-norte, vinagreiro.
Características organolépticas: cor vermelho-amarelado, grã direita, textura média, pouco a nenhum brilho, densidade alta. **Características macroscópicas**: parênquima axial visível sob lente de 10x, com disposição paratraqueal vasicêntrico; raios visíveis sob lente de 10x, vasos visíveis a olho nu; porosidade em anéis semi-porosos; arranjo em diagonal; agrupamento de vasos solitários e múltiplos; camadas de crescimento individualizadas por distribuição dos

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

poros em anéis semi-porosos; no plano longitudinal tangencial os raios encontram-se visíveis sob lente de 10x com distribuição não estratificada.

3.3 *Cedrelinga cateniformis* Ducke. (Leguminosae) [Fig. 2-C]

Nome popular: Cedroarana, cedrarana, cedro-branco.

Características organolépticas: cor bege-acastanhado, densidade baixa, textura grossa e grã ondulada. **Características macroscópicas**: parênquima axial visisivel somente sob lente de 10x, disposição paratraqueal vasicêntrico e aliforme losangular; raios e poros visíveis a olho nu; porosidade difusa; agrupamento dos vasos predominantemente solitário; camadas de crescimento individualizadas por zonas fibrosas mais escuras; em plano longitudinal tangencial apresentam-se raios visíveis a olho nu, com distribuição estratificada e irregular.

3.4 *Astronium lecointei* Ducke. (Anacardiaceae) [Fig. 2-D]

Nome popular: Muiracatiara, aroeira, aroeirão, baracatiara, gonçaleiro.

Características organolépticas: cor castanho-avermelhado, brilho moderado, grã ondulada. **Características macroscópicas**: parênquima axial visível sob lente de 10x, com disposição paratraqueal vasicêntrico, escasso; raios visíveis sob lente de 10x; poros visíveis a olho nu; porosidade difusa; agrupamento dos vasos predominantemente solitários; camadasde crescimento individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuros; no plano longitudinal tangencial os raios os raios apresentam-se visíveis sob lente de 10x com listrado de identificação ausente.

3.5 *Hymenoloium petraeum* Ducke. (Anacardiaceae) [Fig. 2-E]

Nome popular: Angelim-pedra, angelim-do-pará, angelim-da-mata.

Características organolépticas: cor castanho-avermelhado, pouco a nenhum brilho, grã direita, densidade média e textura fibrosa. **Características macroscópicas**: parênquima axial visível a olho nu, disposição paratraqueal, vasicêntrico,aliforme linear, aliforme losangular com e sem confluência; raios e poros visíveis a olho nu; porosidade em anéis semi-porosos com arranjo diagonal; vasos com agrupamento solitários e múltiplos; camadas de crescimento individualizadas por distribuição dos poros em anéis porosos ou semi-porosos; no plano longitudinal tangencial os raios encontram-se visíveis a olho nu com distribuição estratificada e regular.

3.6 *Dinizia excelsa* Ducke. (Leguminosae) [Fig. 2-F]

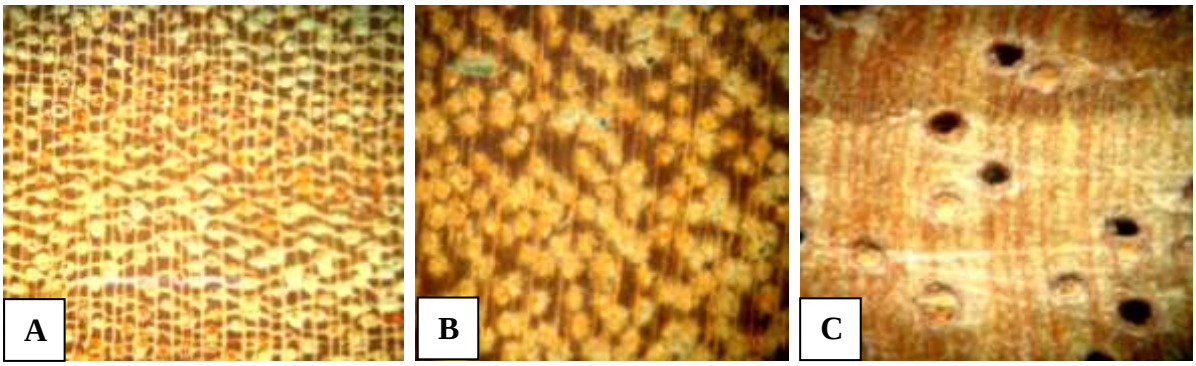
Nome popular: Angelim-vermelho, angelim-ferro, faveira-dura, faveira-ferro.

Características organolépticas: cor castanho-avermelhada, brilho moderado, densidade alta, textura média, grã inclinada. **Características macroscópicas**: parênquima axial visível a olho nu, disposição paratraqueal vasicêntrico, aliforme linear, apotraqueal difuso e difuso em agregados; raios e poros visíveis a olho nu; porosidade em anéis porosos; agrupamento de vasos predominantemente solitários; camadas de crescimento individualizadas por distribuição dos poros em anéis porosos ou semi porosos; no plano longitudinal tangencial os raios encontram-se visíveis a olho nu, com estratificação irregular.

3.7 *Licania macrophylla* Benth. (Chrysobalanaceae) [Fig. 2-G]

Nome popular: Casca-seca, anaerá, anauerá.

Características organolépticas: cor avermelhada, densidade alta, textura média, grã direita. **Características macroscópicas**: parênquima axial visível a olho nu, disposição em faixas, reticulado; raios invisíveis sob lente de 10x; poros visíveis a olho nu; porosidade em anéis porosos, arranjo dendritico; agrupamento dos vasos predominantemente solitários; camadas de crescimento individualizadas por distribuição dos poros em anéis porosos ou semi-porosos; no plano longitudinal tangencial os raios apresentam-se visíveis sob lente de 10x com distribuição não estratificada.



Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

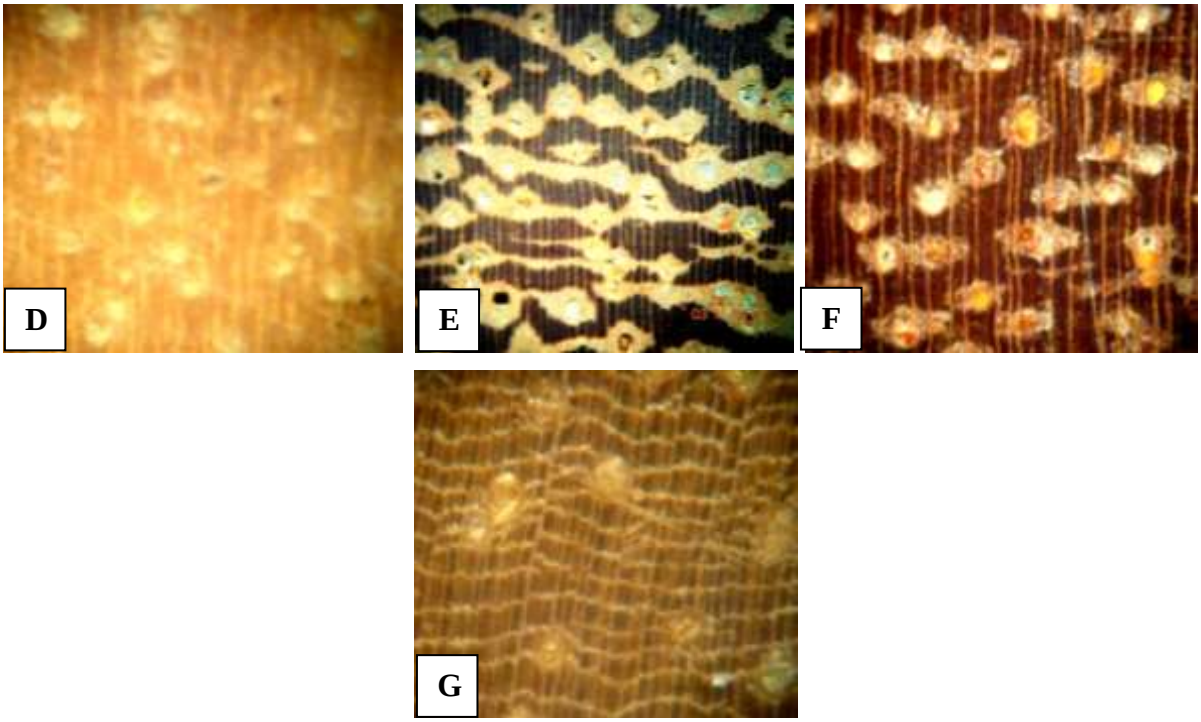


Figura 2 – Imagem do plano transversal, sob aumento de 40 X, das seguintes espécies: **(A)** *Euxylophora paraensis;* **(B)** *Goupia glabra;* **(C)** *Cedrelinga cateniformis;* **(D)** *Astronium lecointei;* **(E)** *Hymenoloium petraeum;* **(F)** *Dinizia excelsa;* **(G)** *Licania macrophylla*

Todas as espécies estudadas apresentaram as características anatômicas quanto a (i) distribuição e (ii) arranjo de vasos, (iii) tipos de parênquimas e (iv) camadas de crescimento que foram confrontados com dados obtidos na literatura, divergindo, em alguns casos quanto a algumas propriedades, são elas: *Euxilophora paraensis* que, segundo Alves (2010), os resultados encontrados divergem quanto à visibilidade do parênquima axial descrito pela autora e identificados como sendo invisíveis mesmo sob lente de 10 x de aumento e as camadas de crescimento individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras. Segundo dados do Inside Wood as espécies *Goupia glabra* e *Cedrelinga catenaeformis,* apresentam respectivamente, parênquima axial difuso e em agregados com limites de anéis de crescimento indistintos ou ausentes, características; e parênquima axial difuso além de também ser vasicêntrico, aliforme e confluente; enquadrando as características anatômicas como desiguais às observadas neste trabalho. A espécie *Astronium lecointei* que, segundo Zenid e Ceccantini (2007) apresenta parênquima axial indistinto mesmo sob lente de 10x de aumento, diferente dos resultados encontrados, onde se foi possível a identificação do parênquima.

Alves et al (2012) ressalta ainda que a porosidade da espécie *Hymenoloium petraeum* é difusa, o arranjo é radial, e o parênquima, encontrado é do tipo aliforme de

extensão losangular formando faixas confluentes. E Trevizor (2011) descreve a *Dinizia excelsa* com ausência de anéis de crescimento distintos, vasos solitários e múltiplos; e ressalta ainda que a espécie possui parênquima axial confluente.

Quanto a espécie *Licania macrophylla*, não foram encontrados dados na literatura que permitissem uma comparação. Isso reforça ainda mais a necessidade de se conhecer a anatomia do lenho da flora nativa brasileira, uma vez que por ser pouco e apenas recentemente estudada, ainda existe muito a se descobrir e os dados bibliográficos que já existem são cheios de lacunas.

4. CONCLUSÕES

Devido a grande biodiversidade de espécies florestais no país e a semelhança entre muitas destas, a identificação para fins de comercialização e beneficiamento torna-se muitas vezes impreciso. Após o abate, a árvore perde características morfológicas como folhas, flores e frutos, o que dificulta ainda mais a identificação. É neste contexto que se torna evidente a relevância da caracterização anatômica macroscópica em espécies nativas. As espécies *Astronium lecointei* Ducke, *Dinizia excelsa* Ducke, *Goupia glabra* Aublet, *Euxylophora paraensis* Huber, *Hymenolobium petreaum* Ducke, *Licania macrophylla* Benth e *Cedrelinga cateniformis* Ducke estão entre as espécies mais comercializadas na região norte do Brasil. Com a descrição dos padrões anatômicos, foi possível concluir que todas as espécies coletadas possuíam características semelhantes às descritas na literatura especializada, o que também confirma que a identificação por nome popular usualmente empregada pelos empreendimentos, neste caso, está correta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R.C. **Elaboração de uma chave para identificação das principais madeiras comercializadas no estado do Espirito Santo.** 2010.64p. Monografia (Graduação em Engenheiro Industrial Madeireira) - Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo monteiro, 2010.

ALVES, R. C. OLIVEIRA, J.T.S.; MOTTA, J.P.;PAES, J.B.; **Caracterização Anatômica Macroscópica De Madeiras Folhosas Comercializadas No Estado Do Espírito Santo**. Floresta e Ambiente. Pág. 352-360. 2002.

CADEMARTORI, P. H. G.; GATTO, D. A; STANGERLIN, D. M ; MELO, R.R ; CALEGARI, L. **Descrição macroscópica da madeira de cordia trichotoma (vell.) arrab. ex steudel (peterevy)**.Pelotas, 2009.

CARVALHO, J.D.V. **D o s s i ê t é c n i c o - Utilização da madeira na construção civil.** 2007.27P. Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília – CDT/UnB, Brasilia, 2007.

FONSECA, C.N ; LISBOA, P.L.B; URBINATI, C.V. **A xiloteca (coleção Walter A.Egler) Museu Paraense Emílio Goeldi** . Boletim. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Ciências Naturais, Belém, v. 1, n. 1, p. 65-140, jan-abr, 2005.

GONZAGA, A.L. **Madeira: Uso e Conservação**. Brasília, DF: IPHAN/Moumenta. Pág. 246.2006.

INSIDE WOOD. Descrição Madeiras. Goupiaceae Goupia Glabra Aubl. (Cupiúba, Kabukalli, Kopie); Disponível em: < http://insidewood.lib.ncsu.edu/description?32> acesso em: 11 de Novembro de 2013.

LUCHTEMBERG, P. H. Q. Resistência natural de dez espécies de madeiras amazônicas submetidas ao ataque de fungos apodrecedores em ensaio de laboratório. 2013. Monografia (Graduação em Engeharia Florestal) - Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasilia, Brasilia, 2013.

PEREIRA, M. C. S. **Produção e consumo de produtos florestais: perspectivas para a região sul com ênfase em Santa Catarina**. Florianópolis : BRDE/AGFLO/GEPLA, 51 pág. 2003.

VIDAURRE,G.B**. Caracterização anatômica, química e físico-Mecânica da madeira de paricá (*Schizolobium amazonicum)* para a produção de energia e polpa celulósica.** 2010.74p. TESE (Doctor Scientiae)- Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal**,**Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2010.

TREVIZOR, T.T. .**Anatomia comparada do lenho de 64 espécies arbóreas de ocorrência natural na floresta tropical Amazônica no Estado do Pará** .Dissertação para obtenção de título e mestre. Piracicaba, 2011.

ZENID, G. J ; CECCANTINI, G. C. T. **Identificação Macroscópica de Madeiras.** Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT**,** São Paulo, 24 pág. 2007.

ESTUDO COMPARATIVO DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DAS ÁGUAS SUBTERÂNEAS COM AS ÁGUAS MINERAIS DAS CONCESSIONÁRIAS QUE ABASTECEM O NORDESTE DO PARÁ

Ronaldo Pimentel Ribeiro[1]

[1] Especialista em Recursos Hídricos. Universidade do Estado do Pará.
ronaldopr@uepa.br

RESUMO

A área de trabalho está inserida no Nordeste do Estado do Pará, pertencente à Região Metropolitana de Belém/RMB e suas adjacências e os municípios de Benevides, Santa Izabel do Pará, Americano e Castanhal, totalizando 1.800 km^2. Foram selecionadas as seguintes Estações de Pesquisa: I - Belém e RMB; II - Benevides/Santa Izabel/Americano e III - Castanhal. Na RMB e adjacências, a água tratada e consumida pela população tem na sua maioria (60%) proveniência dos mananciais de águas doces provindas dos lagos Bolonha e Água Preta, explorados pela Companhia de Saneamento do Pará/COSANPA que abastece a cidade de Belém e RMB. Esse abastecimento vem tornando-se cada vez mais insuficiente para o consumo crescente da população, resultando em uma demanda cada vez menor dessa água. Este fato tem levado parte dessa população a se voltarem para o consumo de águas subterrâneas rasas. Os poços tubulares acima de 100 m perfurados pela COSANPA e pelas empresas que beneficiam água mineral (Indaiá, Mar Doce, Belágua, Nossa Água e Terra Alta) atingem as camadas dos arenossolos e argilossolos, fornecedores dos sais minerais que enriquecem essas águas subterrâneas. Os estudos serviram de apoio para a elaboração dos mapas: geotectônico e de padrão litomorfogenético com base na descrição de 17 poços e das interpretações cartográficas do NE do Pará. Os resultados comparativos das análises físico-químicas das águas minerais, comercializadas com as águas subterrâneas, revelaram que as águas minerais são extraídas de aquiferos da sub-bacia sedimentar de Cametá com profundidades até 100 m, isto mostra que são águas subterrâneas rasas abastecidas pela ação pluviométrica (pH 4,17- 4,51). Entretanto, os elementos Na^+, K^+, Ca^{++}, Mg^{++} e Cl^- são abundantes em aquíferos de arenossolos carbonáticos da bacia sedimentar de Pirabas em profundidades superiores a 100 m. Então, entende-se que as águas minerais comercializadas pelas empresas são águas ácidas com quantidades mínimas de sais minerais.

Palavras-chave: Água Subterrânea. Geologia. Poços. Concessionárias. Análise Físico-Química.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação

O Planeta Terra está representado por 97,5% de água salgada, e somente 0,5% são consideradas doces (1,5% são de rios e lagos e 98,5% são de águas subterrâneas). No Brasil estão localizados em torno de 20% dessas reservas, especialmente concentradas na região amazônica. Assim, esses dados preciosos por si só justificaram a concepção deste trabalho.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

A preservação e o uso racional dessa água doce que se encontra na região amazônica são, portanto, totalmente justificados e necessários, sendo de interesse não somente das concessionárias que comercializam essa água doce potável e/ou mineral, mas também do Município, do Estado, do País, e certamente de todo o planeta, já que qualquer degradação ambiental na região amazônica atingirá todo o globo terrestre.

1.2 Objetivo

O principal objetivo deste trabalho foi de apresentar uma atualização integrada dos estudos geológicos, pedológicos e hidrogeológicos já realizados sobre os principais recursos hídricos do NE do Estado do Pará. Para atingir este objetivo foram selecionadas estações de pesquisa, entre a Região Metropolitana de Belém/RMB até o município de Castanhal. Nestas estações foram descritos 17 perfis de poços artesianos construídos pela Companhia de Saneamento do Pará/COSANPA, comparados e analisados fisico-quimicamente com as águas minerais das Concessionárias: INDAIÁ de Icoaraci/Belém, MARDOCE de Ananindeua, BELÁGUA e NOSSA ÁGUA de Benevides e TERRA ALTA de Castanhal.

1.3 Localização

A área em foco está localizada na região NE do Estado do Pará. Essa área estende-se desde a cidade de Belém e sua região metropolitana até o município de Castanhal, cortando os municípios de Ananindeua, Marituba, Benevides, Santa Izabel do Pará e Americano, e abrange aproximadamente 1.800 km^2 onde está inserida nas folhas cartográficas SA.22-X-D-III/Belém (CPRM, 1982) e SA.23-V-C/Castanhal (Costa et al., 1997), no quadrante A, B, C e D (em formato de um retângulo), cujos vértices estão representados pelos seguintes paralelos e meridianos: A = 01º 11’ 36’’ e 48º 30’ 00’’ WGr; B = 01º 11’ 36’’ e 47º 50’ 00’’ WGr; C = 01º 30’ 00’’ e 48º 30’ 00’’ WGr e D = 01º 30’ 00’’ e 47º 50’ 00’’ WGr (Figura 1).

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

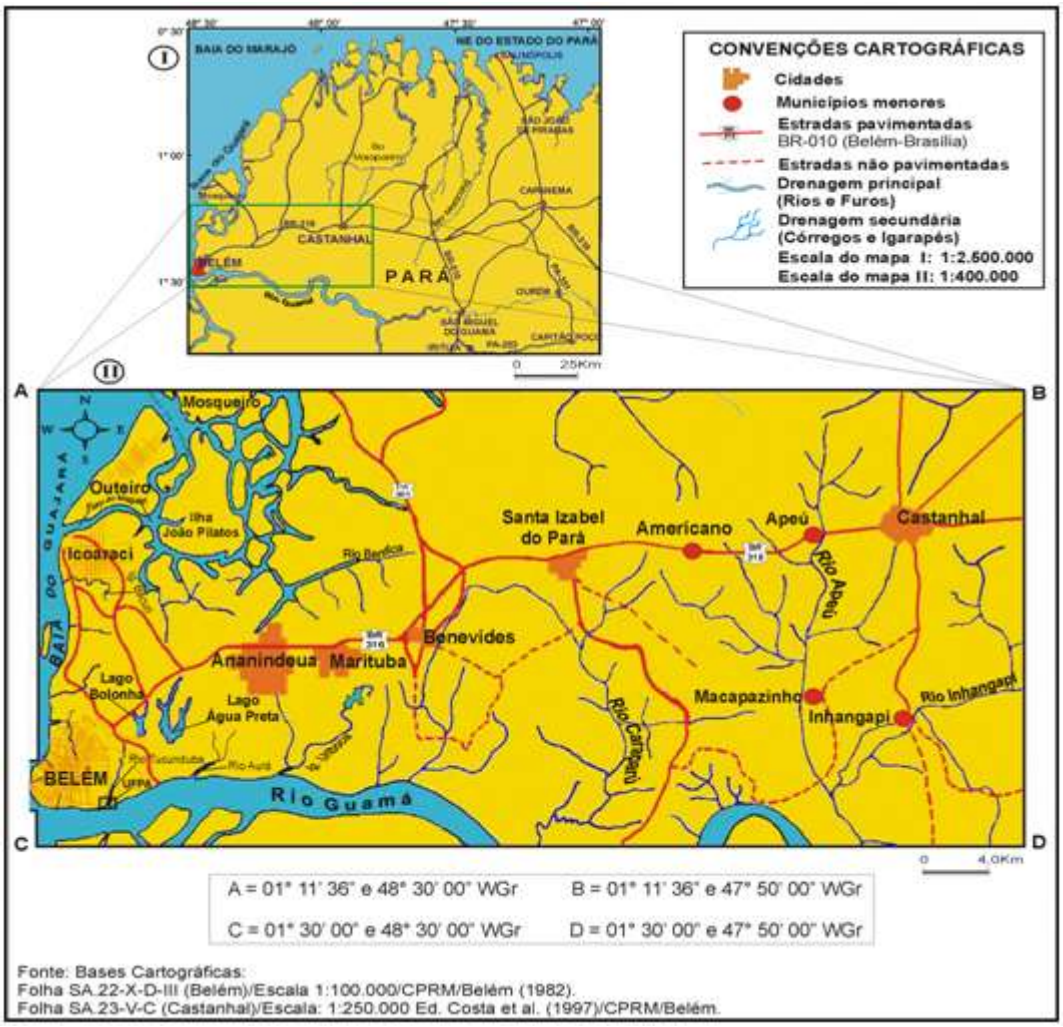


Figura 1 – (I) Mapa Geográfico do NE do Pará, no qual a área estuda está inserida. (II) Mapa de Localização da área estudada. Fonte: Bases cartográficas das Folhas Belém e Castanhal.

2. METODOLOGIA DE TRABALHO

O presente trabalho envolveu atividades de elaboração de mapas: geotectônico e de padrões litomorfogenéticos. Os mapas foram elaborados em diferentes escalas, a partir das bases plani-altimétricas da Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais/CPRM, na escala 1:100.000, da Folha Belém - SA.22-X-D-III (CPRM, 1982) e do mapa geológico da Folha Castanhal - SA.23-V-C, na escala 1:250.000 (Costa et al., 1997), bem como da interpretação do Mosaico de RADAR, semicontrolado, da Folha Belém, com banda X, GEM 1000-B (Satélite Transit). Finalmente, esses mapas foram digitalizados e confeccionados no software Corel Draw na versão X5. Os trabalhos de campo nas Estações de Pesquisas resultaram na confecção dos mapas, os quais apresentam os principais acidentes geográficos, os ambientes geológicos, as diferentes formas de relevos, a distribuição temporal e espacial dos solos, além

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

das interpretações litomorfogenéticas voltadas para a definição dos ambientes geológicos sobre os quais esses solos se formaram.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análises geológica e pedológica da área

A geologia da área mostra um ambiente geotectônico definido por embasamentos da Plataforma Continental Paraense ou Cráton São Luís do Arqueano, representados pelos protólitos genericamente classificados de granitos, e do Cinturão de Dobramentos Tentugal do Proterozóico, representados pelas rochas metavulcano-sedimentares, principalmente basaltos transformados em xistos. Recobrindo esses embasamentos encontram-se sedimentos e rochas sedimentares clásticas e químicas das bacias sedimentares do Paleozóico, da bacia sedimentar do Baixo Amazonas, da bacia sedimentar do Marajó, onde está inserida a sub-bacia sedimentar de Cametá, e da bacia sedimentar de Pirabas. As rochas sedimentares protólitos da sub-bacia sedimentar de Cametá ocorrem em subsuperfície, identificadas nos poços artesianos construídos em Belém e sua região metropolitana. O mesmo acontece com as rochas sedimentares carbonáticas da bacia sedimentar de Pirabas (Figura 2).

Durante a última transgressão marinha que ocorreu no Oligoceno-Mioceno (33 a 5,3 M.a), o mar de Pirabas depositou sobre esses embasamentos, as rochas sedimentares clásticas típicas do ambiente costeiro, areias de dunas, assim como as rochas carbonáticas fossíliferas e afossíliferas da bacia sedimentar de Pirabas, como os calcários. Na região de Belém e sua área metropolitana esses sedimentos são classificados como areno-carbonáticos, transformados em solos argilosos (tabatinga cinza), que no Parque Ambiental do Utinga impermeabilizam o fundo dos lagos Bolonha e Água Preta reservatórios que abastecem a capital e a RMB.

As análises das estruturas geológicas, dos padrões das bacias hidrográficas das drenagens atuais e a interpretação dos poços artesianos permitiram elaborar uma proposta interpretativa das unidades geotectônicas e Tectono/Litomorfogenéticas, apresentados nos mapas: Geotectônico e dos Padrões Litomorfogenéticos (Figuras 2 e 3).

Em toda a área estudada, as rochas protólitos desses embasamentos e das bacias sedimentares foram transformadas em solos sobre condições climáticas semiáridas, durante o final do Terciário/Plioceno (5,3 a 1,8 M.a). Essas alterações supergênicas continuaram pelo Quaternário/Pleistoceno-Holoceno (1,8 M.a até os dias atuais), sobre condições climáticas

tropicais úmidas, cujos solos oxidados são ricos em ferro e alumínio. Assim, foram originados os principais tipos de solos identificados na área de estudo, os quais são representados por organossolos, latossolos, solos conglomeráticos e lateríticos, argilossolos e arenossolos clásticos e químicos inconsolidados e consolidados.

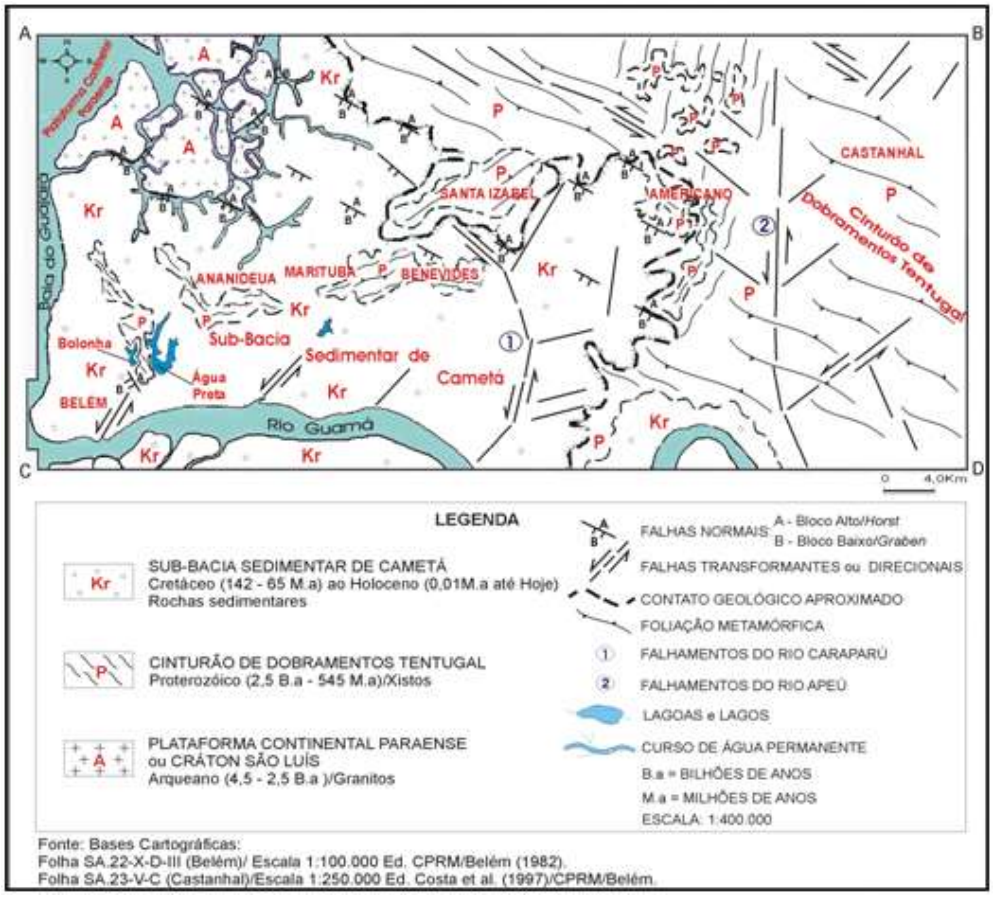


Figura 2 - Mapa Geotectônico interpretado da área, mostrando os três principais ambientes geotectônicos e litomorfogenético definidos na área de estudo: Plataforma Continental Paraense ou Cráton São Luís (Arqueano - A), Cinturão de Dobramentos Tentugal (Proterozóico - P) e a Sub-Bacia Sedimentar de Cametá (Cretáceo - Kr).

3.2 Análises dos padrões litomorfogenéticos da área

As formas de relevo presentes na área de trabalho permitiram classificar três principais padrões litomorfogenéticos, os quais representam as superfícies topográficas esculpidas especialmente a partir do final do Terciário/Plioceno, no início do Quaternário/Pleistoceno até o Holoceno, além das bacias hidrográficas das drenagens atuais. Os padrões litomorfogenéticos mapeados na área de trabalho foram: 1) Padrão Entrelaçado, 2) Padrão Dobrado e 3) Padrão Losangular (Figura 3):

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

1) Padrão Entrelaçado: está representado na área de trabalho, pela sub-bacia sedimentar de Cametá, cujas rochas sedimentares e sedimentos inconsolidados estão presentes desde o Cretáceo ao Holoceno, respectivamente. No mapa de Padrões Litomorfogenéticos esse padrão entrelaçado ocorre principalmente na porção central e SSW, nas margens do rio Guamá e nas margens da Baía de Guajará, bem como localmente no N e extremo NE do mesmo mapa.

2) Padrão Dobrado: está relacionado com as rochas metavulcano-sedimentares transformadas em xistos do Proterozóico, pertencentes ao Cinturão de Dobramentos Tentugal. No mapa de Padrões Litomorfogenético são observados na porção ENE e ESE, no lado W próximo aos lagos Bolonha e Água Preta e nas imediações dos municípios de Ananindeua, Marituba, Benevides, Santa Izabel do Pará, Americano e Castanhal.

3) Padrão Losangular: representa o embasamento cristalino definido como Plataforma Continental Paraense ou Cráton São Luís, cujas rochas ígneas plutônicas e metavulcânicas do Arqueano, podem ser observadas nas pedreiras de rochas genericamente graníticas dos municípios de Tracuateua, Mirasselvas, Capitão Poço e Ourém. No mapa de Padrões Litomorfogenético, foi definido no canto NW, nas ilhas de Outeiro, Mosqueiro e João Pilatos banhadas pela Baía de Guajará e de Marajó.

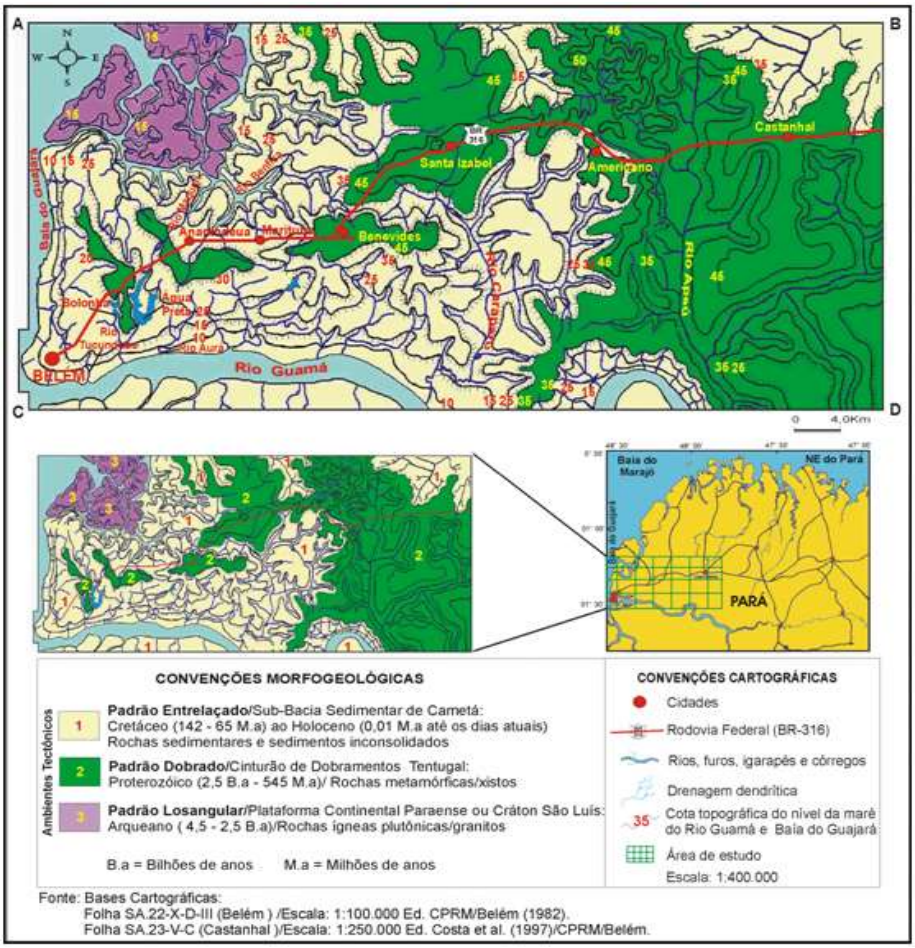


Figura 3 - Mapa de Padrões Litomorfogenéticos interpretado da área, denominados de: 1) Entrelaçado/sub-bacia sedimentar de Cametá; 2) Dobrado/Cinturão de Dobramentos Tentugal e 3) Losangular/Plataforma Continental Paraense ou Cráton São Luís.

3.3 Estações de pesquisas com seus respectivos aquiferos

Os padrões litomorfogenéticos definidos na área de trabalho, a partir dos estudos da geologia, da pedologia e da hidrogeologia do NE do Estado do Pará (CPRM, 2002), permitiram interpretar as seguintes Estações Litomorfogenéticas: I) Belém e Região Metropolitana/RMB, II) Benevides/Santa Izabel do Pará/Americano e III) Castanhal.

A Estação I - Belém e RMB estão inseridas nos padrões litomorfogenéticos entrelaçado e losangular. No padrão entrelaçado seus aquíferos inferiores a 100 m de profundidade estão relacionados à sub-bacia sedimentar de Cametá formados por águas subterrâneas rasas contaminadas às vezes por ferro de má qualidade. No padrão losangular, os aquíferos superiores a 100 m de profundidade são formados por águas subterrâneas de boa qualidade para o consumo. Nas Estações de Pesquisa II e III são encontradas as águas subterrâneas mais importantes da região do NE do Pará, que muitos deles são comercializados

como águas minerais, estão condicionadas ao padrão litomorfogenético dobrado relacionado com ambiente do Cinturão de Dobramentos Tentugal. Neste padrão geológico, os aquiferos são representados por arenossolos e argilossolos carbonáticos não fossilíferos e pelas rochas xistosas metavulcano-sedimentares. Enquanto que, os argilossolos e arenossolos carbonáticos fossilíferos estão representados na bacia sedimentar de Pirabas, encontrados no intervalo de 100 a 500 m de profundidade. Qualquer que seja sua origem, essas águas subterrâneas superiores a 100 m de profundidades são verdadeiras fontes de águas minerais naturais, fluoretadas e hipotermais, com composições químicas parcialmente definidas, como divulgadas pelas Concessionárias que comercializam este recurso hídrico (Tabela I).

3.4 Análise físico-química das águas subterrâneas

A análise dos poços tubulares construídos pela COSANPA e pelas empresas que comercializam a água mineral mostra que as águas subterrâneas rasas, captadas nesses poços podem estar alojadas juntas nos solos clásticos derivados dos sedimentos da sub-bacia sedimentar de Cametá, quanto nos sedimentos areno-carbonáticos da bacia sedimentar de Pirabas. Os poços tubulares com profundidades inferiores a 100 m fornecem os reservatórios de água subterrânea, cuja análise físico-química é compatível com as águas subterrâneas classificadas como águas rasas ou da chuva (Tabela I).

Assim, na Tabela I, os valores em mg/l do elemento químico (Ca^{++}) das águas subterrâneas rasas das concessionárias Indaiá (1,38 mg/l), Mar Doce (0,14 mg/l), Belágua (0,08 mg/l) e Terra Alta (0,24 mg/l) são muito inferiores aos encontrados nas águas superficiais (15 mg/l) e mais ainda nas águas subterrâneas de profundidades superiores a 100 m (50 mg/l), porém próximo as águas subterrâneas rasas (0,8 mg/l) provindas de agentes pluviométricos. Quanto ao elemento químico Cloreto (Cl^{-}), os valores em mg/l das águas Indaiá (9,54 mg/l), Mar Doce (2,54 mg/l), Belágua (2,23 mg/l), Nossa Água (1,76 mg/l) e Terra Alta (2,36 mg/l), somente a Indaiá apresenta valores acima em relação ao encontrado nas águas superficiais (7,8 mg/l), e muito baixo em relação as águas subterrâneas rasas (17,0 mg/l) e em águas subterrâneas profundas aproximadamente a 500 m (20 mg/l).

O elemento (Mg^{++}) representados na Indaiá (0,39 mg/l), Mar Doce (0,17 mg/l) Belágua (0,26 mg/l), Nossa Água (0,18 mg/l) e Terra Alta (0,19 mg/l), também estão muito baixo entre as concentrações das águas superficiais (4,1 mg/l), e subterrâneas profundas (7,0 mg/l), enquanto nas águas subterrâneas rasas ou da chuva, o Magnésio (1,2 mg/l) encontra-se

mais próximo a esses valores estabelecidos pelas concessionárias. Quanto ao (Na^{+}) da água Indaiá (7,75 mg/l), Mar Doce (2,51 mg/l), Belágua (2,90 mg/l), Nossa Água (1,83 mg/l) e Terra Alta (1,44 mg/l), somente a Indaiá ultrapassa a concentração em águas superficiais (6,3 mg/l), e as demais encontram-se com valores muito baixo das águas subterrâneas profundas (30 mg/l) e rasas (9,4 mg/l), isto resulta em uma fonte de pouca quantidade de sais minerais.

O potencial hidrogeniônico (pH) das águas Indaiá (4,25), Mar Doce (4,51), Belágua (4,17), Nossa Água (4,25) e Terra Alta (4,40), recebem uma água ácida, diferentemente das águas subterrâneas profundas superiores a 100 m (7,4) classificadas como alcalinas ou básicas, quase neutra, porém próximo ao valor (5,5) das águas subterrâneas rasas inferior a 100 m de profundidade.

Nota-se pela composição físico-química das águas subterrâneas das concessionárias que exploram esse recurso hídrico, comercializam uma água mineral ácida com variantes de pH de 4,17 a 4,51, sendo compensados pela presença de Ca^{++} e Cl^{-}. Tais características físico-químicas dessa água subterrânea permitem sugerir que os solos que guardam esses reservatórios minerais são derivados de rochas graníticas. Em relação à composição química das águas subterrâneas exploradas pelas concessionárias: Belágua, Nossa Água, e Terra Alta define como água mineral mais sulfetadas (SO_4^{-2} = 4,41; 1,09; 1,20 respectivamente), indicam que os solos reservatórios desses aquíferos são originados dos xistos do Cinturão de Dobramentos Tentugal. As profundidades atingidas nesses poços artesianos, que não ultrapassam a 100 m, são, portanto, indicativos de que essas águas comercializadas como minerais são na verdade águas subterrâneas rasas, com composição físico-química similar das águas pluviométricas (água da chuva).

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

TABELA I – Quadro demonstrativo comparando a composição química e características físico-químicas das águas em subsuperfície exploradas pelas empresas regularizadas na Região Metropolitana de Belém com as águas subterrâneas rasas e profundas.

Composição química das águas subterrâneas rasas estabelecidas pelas concessionárias de água mineral (mg/l)						**Composição química das águas subterrâneas rasas, profundas e superficiais (mg/l) ***			**Composição química das rochas graníticas/basálticas (%)****		
Elementos Químicos	**INDAIÁ** Icoaraci/Belém-Pa	**MAR DOCE** Ananindeua-Pa	**BELÁGUA** Benevides-Pa	**NOSSA ÁGUA** Benevides-Pa	**TERRA ALTA** Terra Alta-Pa	**Águas Subterrâneas rasas**	**Águas Subterrâneas Prof. (≅ 500m)**	**Águas Superficiais**	**Comp. Quim.**	**Rochas Graníticas**	**Rochas Basálticas**
Bário (Ba^{++})	0,004	------	------	------	------	0,20			SiO_2	73.86	50,83
Estrôncio (Sr^{++})	0,009	------	4,48	0,001	0,001	4,0			TiO_2	0,20	2,03
Cálcio (Ca^{++})	1,38	0,14	0,08	------	0,24	0,8	50,0	15,0	Al_2O_3	13,75	14,07
Magnésio (Mg^{++})	0,39	0,17	0,26	0,18	0,19	1,2	7,0	4,1	Fe_2O_3	0,78	2,88
Potássio (K^{+})	1,22	0,22	0,50	0,17	0,16	------	3,0	2,3	FeO	1,13	9,06
Sódio (Na^{+})	7,75	2,51	2,90	1,83	1,44	9,4	30,0	6,3	MnO	0,05	0,18
Sulfato (SO_4^{-2})	0,60	0,30	4,41	1,09	1,20	7,6	30,0	3,7	MgO	0,26	6,34
Borato (BO_3^{-3})	0,06	------	------	------	------	0,10			CaO	0,72	10,42
Fluoreto (F^{-})	0,04	------	------	0,011	------	1,0			Na_2O	3,51	2,23
Nitrato (NO_3^{-})	20,30	------	------	1,47	0,10	------			K_2O	5,13	0,82
Cloreto (Cl^{-})	9,54	2,54	2,23	1,76	2,36	17,0	20,0	7,8	H_2O	0,47	0,91
Brometo (Br^{--})	0,06	------	------	0,02	------	0,20			P_2O_5	0,14	0,23
Vanádio (V^{+5})	0,02	------	------	------	------	0,02					
Fosfato (PO_4^{-2})	------	------	0,06	0,09	------	0,20					
Silício (SiO_2)	------	2,16	------	------	------	0,3	16,0	14,0			
Cobre (Cu)		0,01	------	------	------	0,3					
$Fé^{++}$					0,008	1,0					
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS PADRÃO DAS CONCESSIONÁRIAS											
pH a 25°C	4,25	4,51	4,17	4,25	4,40	5,5	7,4				
Temperatura da água na fonte	27,9°C	26,6°C	26,3°C	26,6°C	27,30°C						
Condutividade elétrica a 25°C	$8,90x10^{-5}$ mhos/cm	36,7 µS/cm	$3,61x10^{-5}$ mhos/cm	$2,88x10^{-5}$ mhos/cm	24,5 µS/cm						
Resíduo de evaporação a 180°C, calculado.	44,81 mg/l	12,05 mg/l	20,23 mg/l	15,18 mg/l	26,23mg/l						
CLASSIFICAÇÃO PADRÃO DA FONTE	Água mineral fluoretada, vanádica e hipotermal na fonte.	Água mineral hipotermal na fonte.	Água mineral hipotermal na fonte.	Água mineral fluoretada, e hipotermal na fonte.	Água mineral hipotermal na fonte.						

Fontes: * RAMOS (1988). A prospecção mineral hidrogeoquímica. ** FUGIMOR (1990). Composição química de rochas e suas aplicações.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

4. CONCLUSÕES

Os melhores aquíferos encontrados na Estação de Pesquisa I - Belém e RMB estão concentrados em subsuperfície dos solos arenocarbonáticos da bacia sedimentar de Pirabas, neste caso, são os reservatórios com melhores águas subterrâneas rasas com profundidades inferiores a 100 m. Na Estação de Pesquisa II - Benevides/Santa Izabel do Pará/Americano, o padrão litomorfogenético dobrado, a composição química e as características físico-químicas das águas subterrâneas rasas, sugerem que os solos clásticos e químicos guardam os melhores reservatórios de aquiferos da região NE do Estado do Pará, e são derivados de rochas xistosas.

A correlação das análises físico-químicas das águas subterrâneas exploradas pelas concessionárias que comercializam a água mineral na região NE do Estado do Pará com as águas subterrâneas rasas e profundas da área de estudo, comprovado pelas concentrações dos elementos maiores e compostos químicos e as condições físicas, indicam que se trata de águas classificadas como de origem subterrânea rasa proveniente das ações pluviométricas (água da chuva), e não águas minerais subterrâneas profundas de aproximadamente 500 m. Neste caso, as águas comercializadas pelas empresas são de características ácidas com pH em torno de 4,17 a 4,51 bem próximo das águas subterrâneas rasas (pH = 5,5) que pode estar armazenados nos solos clásticos (arenossolos) derivados dos sedimentos da sub-bacia sedimentar de Cametá, enquanto que nos solos químicos derivados dos sedimentos areno-carbonáticos da bacia sedimentar de Pirabas, nos solos derivados das rochas graníticas da Plataforma Continental Paraense e nos solos provenientes de rochas basálticas do Cinturão de Dobramentos Tentugal são encontrados águas tipicamente minerálicas com pH em torno de 7,0 basicamente neutra a alcalina, rica em minerais de Na^{+}, K^{+}, Ca^{++}, Mg^{++} e Cl^{-}.

REFERÊNCIAS

COSTA, J.L. da, RICCI, P.S.F., MARTINS, R.C. Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil/PLGB. **Castanhal, Folha SA.23.V.C. Estado do Pará e Maranhão Escala 1:250.000**. Belém; CPRM, 1997.

COMPANHIA DE PESQUISA E RECURSOS MINERAIS/CPRM. **Carta planialtimétrica**. Folha Belém - SA.22-X-D-III Escala 1:100.000. Região Norte do Brasil. CPRM/Belém, 1982.

_____. Programa Nacional de Recursos Hídricos. **Projeto Estudos Hidrogeológicos da Região Metropolitana de Belém e Adjacências**. Belém. 2002. 93p.

FUGIMOR, Shiguemi. **Composição química de rochas e suas aplicações**. Universidade Federal da Bahia. Centro Editorial e Didático da UFBa, Salvador, 1990. 301p.

RAMOS, J.F. da F. A prospecção mineral hidrogeoquímica. In: Fenzl, Norbert. **Introdução a hidrogeoquímica**. Belém: UFPa/PIOL, 1988. p.150-153.

ESTUDO COMPARATIVO DAS CARACTERÍSTICAS MICROMETEOROLÓGICAS DE TRÊS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO PARÁ

Cleber Assis dos Santos[1], Edivaldo Oliveira Serrão[2], Romero Thiago Sobrinho Wanzeler[2], Victória Pereira Amorim[2], Aline Maria Meiguins de Lima[3]

[1] Discente de Meteorologia. Universidade Federal do Pará. cleber_ufpa@yahoo.com.br
[2] Discente de Meteorologia. Universidade Federal do Pará.
[3]Doutora em Desenvolvimento Sócio Ambiental. Universidade Federal do Pará.

RESUMO

O Estado do Pará, por possuir uma área territorial de dimensões continentais, estimada em 1.247.954,666 km^2, possui várias cidades de grande interesse econômico para a região, exemplo disso são as cidades de Belém, Marabá e Paragominas que apresentam diferentes características micrometeorológicas que devem ser analisadas para poder subsidiar investimentos futuros na região. O objetivo desse trabalho foi o de comparar algumas características micrometeorológicas de Belém, Marabá e Paragominas para entender quais das variáveis meteorológicas diferem mais entre as três cidades. Para isso, durante seis meses, foram avaliados dados acumulados de precipitação pluviométrica, temperaturas médias do ar, médias dos valores de umidade relativa do ar, médias do déficit de pressão de vapor e médias da evapotranspiração de referência. Todos os dados foram separados na escala semanal e as médias foram baseadas segundo a metodologia proposta pela FAO-65. A evapotranspiração foi estimada pala fórmula de Hargreaves-Samani. Os resultados mostram que durante os seis meses, Belém acumulou 1112,0 mm de chuva, com temperatura média do ar em 27,7°C, média da umidade relativa do em 76%, média do déficit de pressão de vapor com 0,908 kPa e a média da evapotranspiração em 4,28 mm, Marabá acumulou 459,2 mm de chuva, com temperatura média do ar em 27,1°C, média da umidade relativa do em 74%, média do déficit de pressão de vapor com 0,954 kPa e a média da evapotranspiração em 4,24 mm, e Paragominas acumulou 618,2 mm de chuva, com temperatura média do ar em 26,9°C, média da umidade relativa do em 77%, média do déficit de pressão de vapor com 0,851 kPa e a média da evapotranspiração em 4,40 mm. Os resultados obtidos indicam uma variabilidade temporal (sazonalidade) das cidades; porém, faz-se necessário uma maior coleta de dados ao longo do ano para melhor quantificação de seus efeitos diretos nas características micrometeorológicas.
Palavras-chave: Amazônia Oriental, Estado do Pará, micrometeorologia.

1. INTRODUÇÃO

As características micrometeorológicas de uma região são de fundamental importância para poder subsidiar a tomada de decisões futuras, pois é necessário entender como funciona o clima local e identificar qual tipo de investimento é apto ou não para determinada região.

O Estado do Pará por suas dimensões continentais (1.247.954,666 km^2), apresenta grande variabilidade em suas características edafoclimáticas alterando significativamente o microclima em várias regiões do Estado. Como exemplos de variação, existem Belém, capital do Estado que apresenta clima equatorial úmido – Af, segundo a classificação climática de Köppen-Geiger, Marabá e Paragominas, importantes fronteiras agrícolas do Estado, apresentando clima tropical – Aw, com chuvas no verão.

A chuva é um elemento fundamental para as plantas, porque a água é essencial para o crescimento e desempenha importante papel na fotossíntese e, portanto, na produção (BASTOS *et al*., 1997; DUARTE, 2008). Segundo o Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR (2013), a precipitação pluviométrica é o elemento que mais afeta a produtividade agrícola em todo o mundo, sua quantidade e distribuição sobre uma região é bastante importante.

Dados meteorológicos de temperatura e umidade relativa do ar têm grande importância no clima, interferindo no rendimento de culturas inseridas em uma região (TERRA *et al*., 2011). A importância da umidade do ar deve-se, principalmente, ao fato de estar relacionada pela influência na demanda evaporativa da atmosfera e, assim, pode-se dizer que, quando muito baixa ou muito elevada, torna-se desfavorável para a maioria das plantas (BASTOS *et al*., 2008).

O déficit de pressão de vapor é importante para saber qual a capacidade de absorção de água pelo ar e tem influência direta na evapotranspiração vegetal. Segundo Schwider *et al*. (2013) o déficit de pressão de vapor é essencial para selecionar com maior precisão as espécies, com fins de plantio, em áreas que apresentem condições ambientais adversas, fator este que auxilia na tomada de decisões em relação à implantação e manejo das culturas.

Segundo Fernandes *et al*. (2012), compreender a evapotranspiração é essencial para conhecer e planejar economicamente a utilização de recursos hídricos. Diante do exposto o presente trabalho teve como objetivo comparar algumas características micrometeorológicas de Belém, Marabá e Paragominas para entender quais das variáveis meteorológicas diferem mais entre as três cidades.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os dados micrometeorológicos de precipitação pluviométrica, temperatura média e umidade relativa do ar foram obtidos por meio de estações meteorológicas automáticas do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET em três cidades do Estado do Pará (Tabela 1), no período de março de 2013 à agosto de 2013.

Tabela 1 – Coordenadas e altitude das estações meteorológicas das três cidades do Estado do Pará.

Localidade	Latitude	Longitude	Altitude
Belém	-1°24’37,08”	-48°26’17,88”	24 m
Marabá	-5°10’1,99”	-49°22’45,12”	116 m
Paragominas	-3°0’37,01”	-47°20’35.16”	101 m

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (2013).

As médias diárias foram obtidas pelo método dos Extremos (equação 1), metodologia proposta por Allen *et al*. (1998) usada pela FAO-56, onde $V_{máx}$ e $V_{mín}$ são respectivamente o valor máximo e mínimo da variável meteorológica desejada.

$$M_{extremos} = \left(\frac{V_{máx} + V_{mín}}{2}\right) \quad (1)$$

A estatística dos dados foi construída no programa Microsoft Excel, separando-se a média semanal de cada elemento meteorológico, essa metodologia foi utilizada para melhor observação na escala temporal.

A evapotranspiração de referência em mm/dia foi estimada pelo método de Hargreaves & Samani (1985), descrita na equação 2. Atualmente este é o método alternativo da FAO-56 (1998), para a evapotranspiração quando os dados meteorológicos radiação solar e dados de velocidade do vento estão em falta (ALLEN *et al*., 1998).

$$ETR = 0{,}0023(T_{méd} - 17{,}8)(T_{máx} - T_{mín})^{0{,}5} Ra \quad (2)$$

Onde, ETR é a evapotranspiração de referência (mm.dia^{-1}); $T_{máx}$ e $T_{mín}$ são respectivamente as temperaturas máxima e mínima do ar (°C); Ra é a radiação extraterrestre recebida no topo da atmosfera (MJm^{-2} dia^{-1}).

Também foi estimado déficit de pressão de vapor (kPa) a partir da equação 3 (REICHARDT; TIMM, 2004).

$$DVP = (e_s - e_a) \quad (3)$$

Onde, DVP é o déficit de pressão de vapor; e_s é a pressão de saturação de vapor em (kPa) está função da temperatura média do ar em graus Celsius ($T_{méd}$), obtida a partir da equação 4; e_a é a pressão real de vapor (kPa) determinada segundo a equação 5 onde UR é a umidade relativa.

$$e_s = 0{,}6108 exp\left(\frac{17{,}27\, T_{méd}}{237{,}3 + T_{méd}}\right) \quad (4)$$

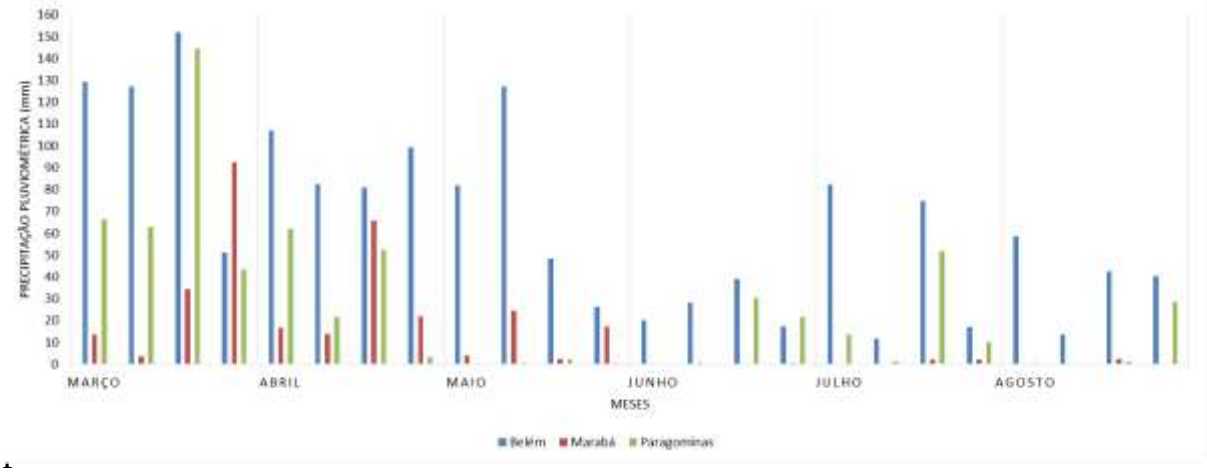
$$e_a = e_s\left(1 - \frac{UR}{100}\right) \quad (5)$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Variação da precipitação

O gráfico 1 mostra a variação dos totais semanais da precipitação pluviométrica nas cidades de Belém, Marabá e Paragominas. Durante os seis meses observados a precipitação pluviométrica se concentrou nos meses de março à maio, parte do período chuvoso na Amazônia, onde nesse dois meses Belém acumulou 1112,0 mm de chuva, Marabá acumulou 310,0 mm de chuva e Paragominas acumulou 459,2 mm de chuva. Por outro lado foi observado que nos meses de junho à agosto as chuvas começaram a reduzir (início da estação seca na Amazônia), onde o acumulado nesse período foi de 445,2 mm de chuva em Belém, 8,2 mm em Marabá e 159 mm em Paragominas.

Gráfico 1 – Acumulado da precipitação pluviométrica semanal em três cidades do Estado do Pará, no período de março de 2013 a agosto de 2013.



oi observado que das três cidades, Marabá apresenta menor precipitação pluviométrica acumulada durante a semana, isso pode ser justificado por Marabá ser mais afastado do litoral e da região de fronteira entre os hemisférios Norte e Sul conhecida pela influência da ZCIT (Zona de Convergência Intertropical). Segundo o Boletim elaborado pelo SIPAM (2013), quando a ZCIT alcança a sua posição mais ao Sul (março) a precipitação começa a aumentar na região Norte da Amazônia e na sua porção Sul as chuvas tendem a diminuir com o final do trimestre. Pode-se tomar em consideração que pela latitude, afastamento do litoral e da área de atuação da ZCIT, a precipitação pluviométrica vai diminuindo praticamente a metade, tanto na estação chuvosa quanto na seca.

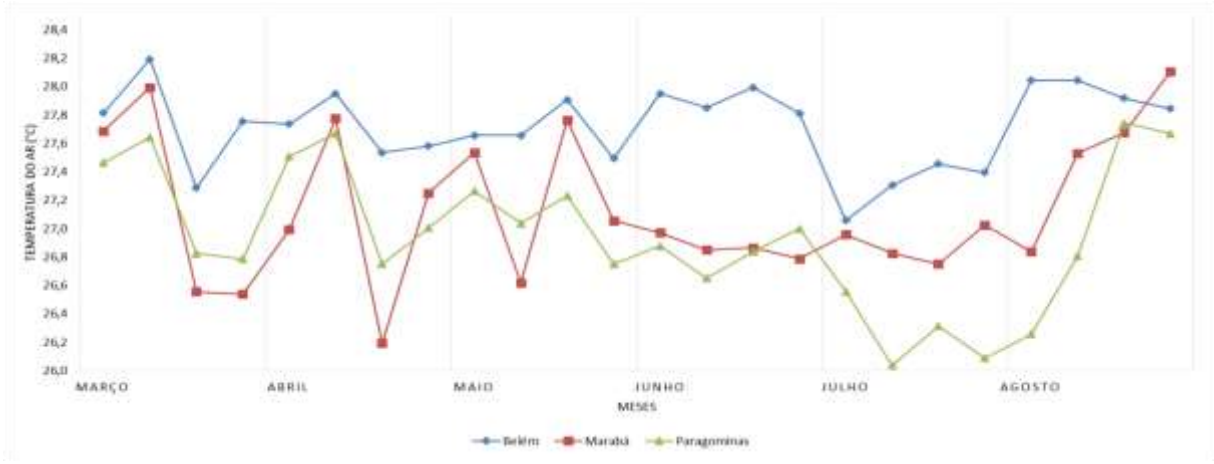
3.2 Variação da temperatura do ar

O gráfico 2 mostra a variação das médias semanais da temperatura do ar nas cidades de Belém, Marabá e Paragominas. Durante os seis meses observados a temperatura de Belém se manteve mais elevada durante as semanas (média semanal máxima de 28,2°C em março) se comparada com Marabá e Paragominas, essa fato ocorre devido à localização geográfica de Belém, que está bem próximo a linha do equador, portanto sofrendo maior influência da radiação solar. Paragominas apresentou a menor média semanal de temperatura do ar (26°C em julho) e Marabá,

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

parte do período analisado, se manteve em posição intermediária entre Belém e Paragominas, com variação média de temperatura semanal do ar entre 26,2°C em abril à 28,1°C em agosto.

Gráfico 2 – Média semanal da temperatura do ar em três cidades do Estado do Pará, no período de março de 2013 a agosto de 2013.

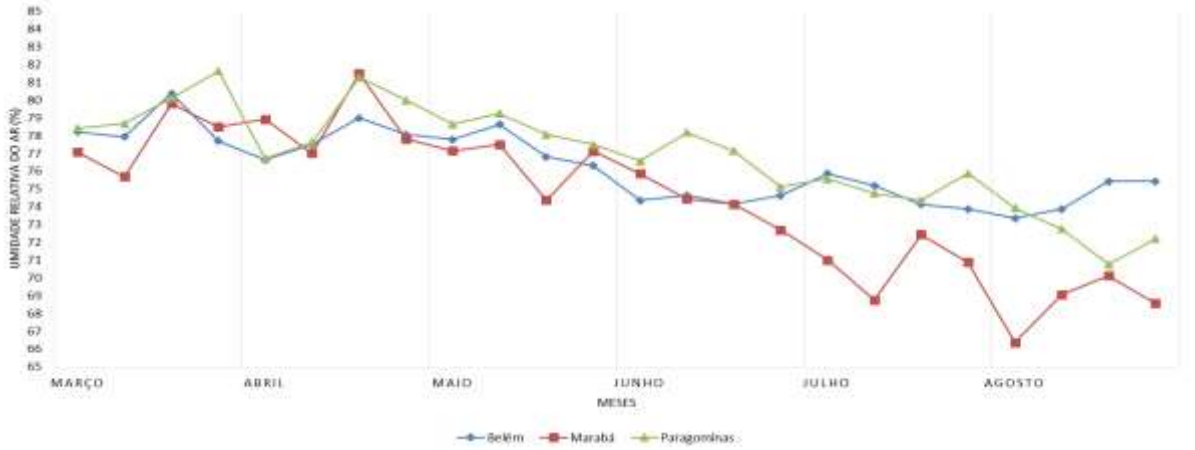


Observa-se que nos meses de março, abril e maio a média semanal de temperatura do ar em Marabá estava oscilando bastante, nos meses de junho e julho a temperatura do ar em Marabá começou a apresentar ligeira estabilidade, posteriormente no mês de agosto inicia o crescimento da temperatura. Essa tendência é justificada comparando a precipitação pluviométrica acumulada durante as semanas (gráfico 1). A mesma análise pode ser projetada para Belém e Paragominas.

3.3 Variação da umidade relativa do ar

No gráfico 3 são mostrados os valores médios semanais da umidade relativa do ar. Onde a média da umidade relativa do ar semanal variou de 80% à 74% em Belém, de 82% à 66% em Marabá e de 82% à 71% em Paragominas. A maior amplitude da umidade relativa ocorre em Marabá (22%) e a menor amplitude ocorre em Belém (6%).

Gráfico 3 – Média semanal da umidade relativa do ar em três cidades do Estado do Pará, no período de março de 2013 a agosto de 2013.



É possível perceber que entre o mês de março e junho a umidade relativa entre as três cidades é praticamente similar, entretanto, nos meses de julho e agosto a umidade relativa de Marabá diminui bruscamente (média de 71% na primeira semana de agosto), se comparada à Paragominas e Belém, esse fato ocorre principalmente pela demanda pluviométrica entre as cidades (gráfico 1), ou seja, como em Marabá as chuvas ocorreram com menos frequência, a umidade relativa teve decréscimo mais acelerado e nos meses onde a frequência pluviométrica foi maior (março a junho), a umidade relativa do ar se manteve equilibrada. Entre Belém e Paragominas ao longo dos seis meses a umidade relativa do ar se manteve contrabalançado.

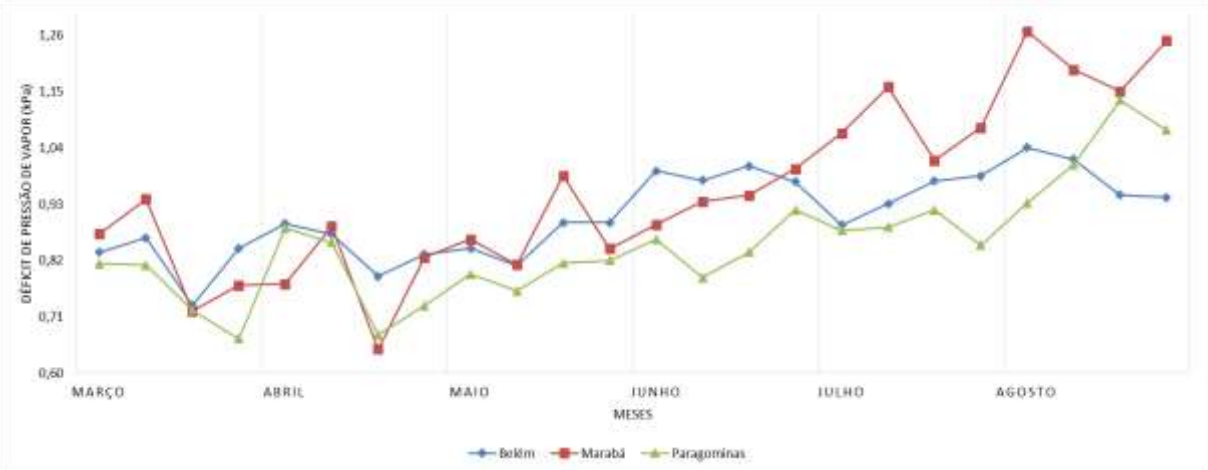
3.4 Variação do déficit de pressão de vapor

O déficit de pressão de vapor é um dos fatores que impulsiona a evapotranspiração, ou seja, quanto maior o déficit de vapor d'agua na atmosfera, maior será a demanda de água para manter o ar mais úmido, portanto a evapotranspiração será maior.

Os valores médios extremos do déficit de pressão de vapor (gráfico 4) foram de 0,646 kPa à 1,267 kPa na cidade de Marabá, 0,733 kPa à 1,040 kPa em Belém e 0,667 kPa à 1,133 kPa em Paragominas.

Logo, o valor do déficit de pressão de vapor é proporcional à evapotranspiração (gráfico 5), à temperatura do ar (gráfico 2) e se correlaciona de maneira inversa com a umidade relativa do ar (gráfico 3).

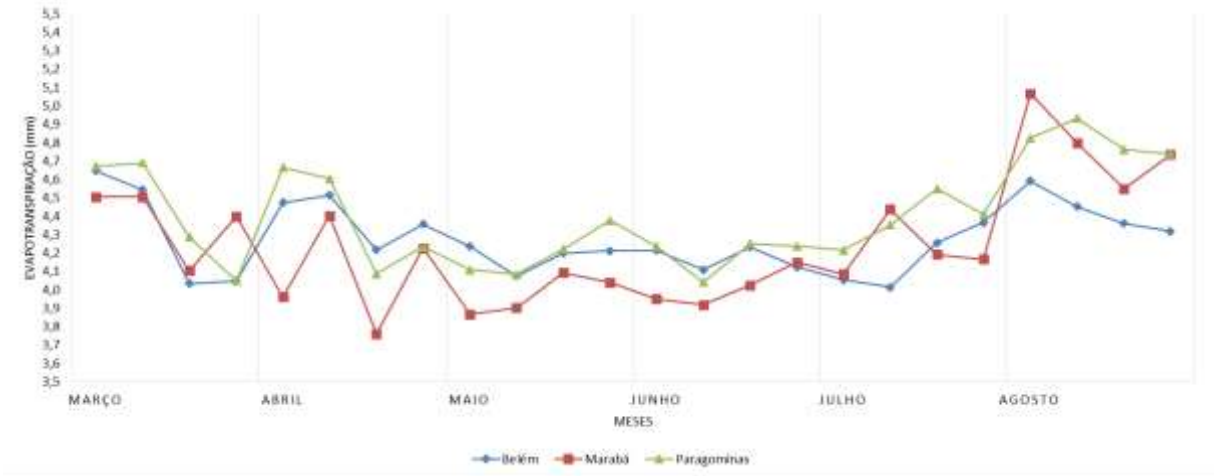
Gráfico 4 – Média semanal do déficit de pressão de vapor em três cidades do Estado do Pará, no período de março de 2013 a agosto de 2013.



3.5 Variação da evapotranspiração de referência

Para observar qual a necessidade hídrica em um território, o método de estimativa da evapotranspiração de referência proposto por Hargreaves e Samani (1985) e utilizado pela FAO, é de suma importância para regiões onde agricultores não tenham disponível no momento grande quantidade de dados meteorológicos, pois, essa equação necessita apenas de valores de temperatura máxima e mínima. Os valores médios extremos de evapotranspiração (gráfico 5) em Belém foram encontrados em julho, com 4,01 mm e em agosto com 4,59 mm, em Marabá foram encontrados em abril com 3,76 mm e em agosto com 5,07 mm, em Paragominas foram encontrados em junho com 4,04 mm e em agosto com 4,93 mm.

Gráfico 5 – Média semanal da evapotranspiração de referência em três cidades do Estado do Pará, no período de março de 2013 a agosto de 2013.



Observa-se que no período dos seis meses, os valores de evapotranspiração de referência foram muito semelhantes entre as cidades, sendo que os maiores valores foram encontrados com a

aproximação da estação seca na Amazônia Oriental. Devido as cidades estarem na faixa equatorial, o fluxo de radiação na região faz com que a evapotranspiração seja similar entre as elas. Segundo Rocha *et al.* (2009), na Amazônia a evapotranspiração mensal é constante durante a estação chuvosa, varia alguns milímetros, e aumenta progressivamente ao longo da estação seca, sendo dominada pelo saldo de radiação e déficit de pressão de vapor.

4. CONCLUSÕES

A precipitação pluviométrica e a variável meteorológica que mais diferem entre as três cidades, pois, Belém apresenta maior precipitação acumulada nos seis meses de dados (1557,4 mm) seguida por Paragominas (618,2 mm) e Marabá (318,2 mm). Provavelmente em Marabá seja necessário uso de irrigação para algumas culturas que possam ser desenvolvidas na região.

A temperatura semanal média do ar foi maior na cidade de Belém na maior parte dos seis meses e entre Marabá e Paragominas essa variável entre as cidades ficou intercalando, com Paragominas apresentando valor médio mais baixo (26°C) e Belém valor médio mais elevado (28°C).

Não foi observado diferenças significativas na evapotranspiração de referência entre as cidades. A umidade relativa e o déficit de pressão de vapor do ar também não apresentam diferenças significativas entre Belém e Paragominas, entretanto, Marabá mostra maior diferença entre esses elementos meteorológicos quando vai se aproximando da estação seca, a partir de julho. Por fim a evapotranspiração de referência foi o dado micrometeorológico que apresentou menor variação ao longo do período estudado.

Faz-se necessário uma maior coleta de dados ao longo do ano para melhor quantificação de seus efeitos diretos nas características micrometeorológicas.

REFERÊNCIAS

ALLEN, R. G. *et al.* **Crop evapotranspiration:** guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998. 370p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 56).

BASTOS, T. X.; GOMES, M. R. A.; CORREA, M. **Padrão climático e variabilidade das chuvas em Tomé-Açu e suas implicações para as culturas da pimenta-do-reino e cupuaçu**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental: JICA, 1997. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa, 25).

BASTOS, T. X.; PACHECO, N. A.; MONTEIRO, D. C. A. **Zoneamento agroclimático para a pimenteira-do-reino no Estado do Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2008.

DUARTE, M. de L. R.; ALBUQUERQUE, F. C. de; KATO, A. K. **Sistema de produção da pimenteira-do-reino: produção de mudas**. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/PimenteiradoReino/paginas/producao.htm>. Acesso em: jun. 2013.

FERNANDES, D. S. *et al*. Calibração regional e local da equação de Hargreaves para estimativa da evapotranspiração de referência. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 2, p. 246-255, 2012.

HARGREAVES, G. H.; SAMANI, Z. A. Reference crop evapotranspiration from temperature. **Applied Engineering Agriculture**, v.1, n.2, p.96-99, 1985.

IAPAR - **Instituto Agronômico do Paraná**. Disponível em: <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=856>. Acesso em: ago. 2013.

REICHARDT, K.; TIMM, L.C. **Solo, planta e atmosfera:** Conceitos, processos e aplicações.1.ed. São Paulo: Manole, 2004.

ROCHA, H. R.; MANZI, A. O.; SHUTTLEWORTH, J. Evapotranspiration. In: Keller,M.; Bustamante, M.; Gash, J.; Silva Dias P.. (Org.). **Amazonia and Global Change**. Washington, DC, US: American Geophysical Union, 2009, p. 261-272.

SCHWIDER, Y. S.; PEZZOPANE, J. E. M.; CÔRREA, V. B.; TOLEDO, J. V.; XAVIER, T. M. T. Efeito do déficit hídrico sobre o crescimento de eucalipto em diferentes condições microclimáticas. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, N.16; p. 2013.

SIPAM - SISTEMA DE PROTEÇÃO DA AMAZÔNIA. **Boletim Climático da Amazônia**. Disponível em: < http://www.sipam.gov.br/dmdocuments/bolclimaFevMarAbr.pdf>. Acesso em: set. 2013.

TERRA, V. S. S.; REISSER JUNIOR, C.; TIMM, L. C.; CARVALHO, F. L. C.; PEREIRA, J. F. M. Análise espacial da temperatura e umidade relativa do ar em um pomar de pessegueiro, no município de Morro Redondo-RS. In: **Agricultura de precisão: um novo olhar**. São Carlos, SP: Embrapa Instrumentação, 2011. p. 207-211.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL NA QUALIDADE DA ÁGUA DA ETA - BOLONHA

Darleny do Carmo do Rosário[1], Beatriz Lopes Pereira[2], Nazareno Melo da Silva[3], Maria de Valdívia Costa Norat Gomes[4]

[1]Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal do Pará. E-mail: darlenycarmo@hotmail.com.
[2]Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal do Pará
[3]Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal do Pará
[4] Mestrado em Geofísica. Universidade Federal do Pará.

RESUMO

O presente trabalho aborda sobre o estudo de impacto ambiental na qualidade da água do manancial que abastece cerca de 75% da Região Metropolitana de Belém, o Lago Bolonha, localizado no Parque Estadual do Utinga (PEUt) . A pesquisa é um instrumento de grande importância para a sociedade, pois os resultados revelam um diagnóstico mais recente da realidade ambiental deste parque, por meio dos aspectos físico-químico e biológico da água do manancial Bolonha. A área de conservação ambiental de Belém é composta de grandes ecossistemas naturais, ou seja, é uma região com grandes diversidades de fauna e flora, no entanto, através das atividades humanas, o ecossistema natural pode sofrer agressões que tem como consequência a aceleração do processo de degradação. Nesse aspecto, nosso objetivo foi avaliar a qualidade da água do manancial Bolonha, por meio de análises físico-químicas e biológicas e consequentemente na preservação ambiental do PEUt. Este estudo utilizou para as análises laboratoriais, princípios metodológicos amplamente utilizados na literatura. Foram adotadas ferramentas do Sistema de Informação Geográfica (SIG) para confecção de mapas e, para o tratamento estatístico, foi utilizado o programa *Excel* para melhor visualização e interpretação dos resultados. Os resultados da pesquisa indicam que não existe um estado de degradação elevado na qualidade da água do Lago Bolonha de acordo com os critérios da legislação 357/2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA).

Palavras-chave: Qualidade da água. Lago Bolonha. Impacto Ambiental.

1. INTRODUÇÃO

A água é um recurso essencial para a sobrevivência de todos os seres vivos e o seu fornecimento em quantidade e qualidade é fundamental para a perfeita manutenção da vida humana. Em termos quantitativos, o volume total de água existente na Terra é constante e apenas 2,5% deste é água doce. No entanto, da parcela de água doce, somente 0,3% constitui a porção superficial de água presente em rios e lagos, as quais estão passíveis de exploração e uso pelo homem. (SHIKLOMANOV, 1997, citado por CASALI, 2008).

Partindo desses pressupostos é que estudos de impacto aos componentes do meio biológico, físico e químico se tornaram instrumentos importantes para garantir a proteção, conservação, controle e manutenção dos recursos naturais.

Neste trabalho, realizamos diagnósticos e avaliação dos impactos que poderiam interferir na qualidade do afluente da Estação de Tratamento de Água (ETA) – Bolonha localizada

na área de conservação ambiental do PEUt no município de Belém – Pará, onde serão analisados os parâmetros mais relevantes na qualidade da água para o consumo humano. Nosso objetivo foi avaliar a qualidade da água do lago Bolonha, que abastece, a principal Estação de Tratamento de Água da cidade de Belém, ETA – Bolonha.

1.1 Impactos Ambientais

As atividades desenvolvidas pelo homem provocam alterações nas características dos meios físico, biótico e antrópico, as quais podem ser benéficas ou adversas. Essas modificações são denominadas de impactos ambientais. Nesse aspecto, as ações humanas podem intervir nas características físicas, químicas e biológicas da qualidade da água.

A Política Nacional de Meio Ambiente, instituída através da Lei n° 6.938 de 31 de agosto de 1981, definiu a Avaliação de Impacto Ambiental como um de seus instrumentos para promover a preservação do meio ambiente (BRASIL, 1981). Mas, foi com a resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 001, de 23 de janeiro de 1986, que foram estabelecidas as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para o uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Nossa proposta metodológica está dividida em duas etapas: coleta de amostras e análises laboratoriais

2.1 Coleta das amostras

Para coleta das amostras adotamos os seguintes procedimentos:

- Checklist dos equipamentos para a coleta das informações, pois este procedimento é necessário para evitar que algum equipamento ou material de coleta possa faltar. O trabalho de coleta foi feito com intervalo de sete dias.
- Coleta das amostras em diferentes lugares, sendo dada preferência aos pontos de maior homogeneidade.
- Registro em ficha de coleta com o endereço completo do ponto de coleta da amostra;
- Uso cordas como auxilio para se atingir a profundidade entre 15 e 30 cm abaixo da superfície da água;

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

- Observação de possíveis corpos estranhos nas amostras brutas, a fim de não comprometer a análise;
- Estabilização do nível de água do frasco de acordo com o tipo de análise: para o diagnóstico de oxigênio dissolvido, enchemos o frasco com a amostra completamente, para as demais, o frasco ficou com uma folga de 3 cm aproximadamente para facilitar a sua homogeneização;
- Preservação das amostras de forma adequada com o uso de caixa de isopor, a fim de estabilizar os constituintes em estudo.

Figura 1–Verificação das amostras do Lago Bolonha

2.2 Análise laboratorial

Foi considerando a importância da preservação dos recursos hídricos, tanto para manter o meio ambiente ecologicamente equilibrado, quanto para a saúde e o bem-estar humano, que a Resolução 357/2005 do CONAMA, em seu Art. 15, estabelece, para as águas de classe 2, condições e padrões de qualidade, dentre os quais, foram analisados os parâmetros apresentados no Quadro 1, para a verificação da qualidade da água do Lago Bolonha.

Quadro 1 - Parâmetros de qualidade da água analisados para o afluente da ETA - Bolonha.

Parâmetros	**Valor Máximo**
Cor Verdadeira	Até 75 mg/P
Turbidez	Até 100 UNT
DBO 5 dias à 20ºc	5 mg/ L 02
Fósforo Total	Até 0,030 mg/L em ambientes lênticos
Sólidos Dissolvidos Totais	500 mg/L
Nitrogênio Total	3,7 mg/L N para pH ≤ 7,5
pH	6,0 a 9,0
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 5 mg/ L 02

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

A legislação brasileira não fixa valores para Demanda Quimica de Oxigênio (DQO). No entanto, devido a sua importância para a caracterização de esgotos sanitários e efluentes industriais, utilizaremos este parâmetro para complementar as análises e dar mais segurança aos resultados.

Para a obtenção dos parâmetros em estudo, foram empregados, equipamentos, materiais e reagentes, como mostra o quadro 2:

Quadro 2 - Equipamentos, materiais e reagentes

Equipamentos	Materiais	Reagentes
Balança analítica OHAUS Avalytical Plus	Proveta de 50 mL	Azida sódica
pH - metro Quimis	Balão fundo chato de 250 mL	Sulfato de manganês
Turbidímetro hach 2100 p	Becker de 80 ml, 100 ml, 250 mL	Ácido fosfórico
Espectrofotômetro hach dr-2010	Frascos de âmbar	Tiossulfato se sódio
Espectofotometro celm e-225 d	Pipetas de 1 mL, 2 mL, 25 mL	Dicromato de potássio (0,05 N)
Condutivímetro	Pêra	Amido
Chapa elétrica Quimis	Funil de vidro	Sulfato de prata
Manta térmica Alpax	Bureta de 25 ml	Sulfato ferroso amoniacal (0,05 N)
-	Erlenmayer 250 ml	Difenil-amina
-	Cubeta de 25 ml	Molibdato
-	Papéis de filtro	Ácido ascórbico
-	Condensador de Friendrichs	-
-	Pedaços de porcelana	-
-	Espátula	-

A determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (SDT), pH, cor e turbidez, foi realizada por meio da leitura direta das amostras nos equipamentos correspondentes aos referidos parâmetros.

Para a determinação dos SDT, utilizou-se o método gravimétrico. Enquanto que o procedimento adotado para a obtenção deste parâmetro, foi a leitura direta das amostras no aparelho denominado condutivímetro.

Utilizou-se o método potenciométrico, para a determinação do pH. A leitura direta das amostras no aparelho denominado pH - metro foi o procedimento adotado para a obtenção de pH.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

Para a determinação da cor, foi utilizado o método platina - cobalto. O procedimento adotado para a obtenção deste parâmetro deu-se por meio da leitura direta das amostras no Espectrofotômetro.

Foi utilizado o método Nefelométrico para a determinação da turbidez. O procedimento adotado para a obtenção deste parâmetro deu-se por meio da leitura direta das amostras no turbidímetro.

A determinação do Oxigênio Dissolvido (OD), DQO, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), fósforo total e nitrogênio foram realizados por meio dos procedimentos analíticos, etapas laboratoriais, correspondentes aos referidos parâmetros.

Foi utilizado o método de Winkler, modificado por azida sódica para a obtenção do OD, e o procedimento adotado apresentou a titulação das amostras com o auxílio do tiossulfato de sódio, por meio da qual foi possível obter os valores finais de OD.

Para a determinação da DQO foi utilizado o método de dicromato de potássio. Já o procedimento empregado, foi a titulação com a solução padrão de sulfato ferroso amoniacal 0.05 N, com intuito de obter os valores finais de DQO.

Empregou-se o método de diluição e incubação para a determinação da DBO, sendo adotado o teste padrão, realizado a uma temperatura de 20 ^{o}C, durante um período de incubação também fixo, de 5 dias.

Empregou-se o método do fósforo solúvel para a determinação do fósforo total. O procedimento adotado, foi baseado soluções-padrão de fósforo na faixa de 0,1 a 3,0 ppm, sendo possível obter as concentrações de fósforo total contidas nas amostras.

O método Kjeldahl foi utilizado para a determinação do nitrogênio total, com base nos processos de digestão, destilação e titulação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da DQO, DBO, OD, fósforo total e nitrogênio total em mg/L, foram alcançados por meio de etapas, as quais apresentam valores intermediários utilizados na determinação dos valores finais destes parâmetros, juntamente com os demais parâmetros, que foram obtidos através da leitura direta, via equipamentos apropriados.

A Tabela 1 apresenta a consolidação destes resultados, bem como compara os valores encontrados nas análises laboratoriais das amostras e os limites estabelecidos para cada parâmetro estudado, de acordo com a Resolução n° 357/2005 do CONAMA.

Após a análise dos resultados, constatou-se que os parâmetros contidos nas amostras do Lago em estudo, estão dentro dos limites estabelecidos pela referida Resolução, com exceção de quatro parâmetros: o fósforo total, o nitrogênio total, o pH e o oxigênio dissolvido que apresentaram valores acima do permitido.

Tabela 1 - Comparação dos resultados finais das análises laboratoriais com o CONAMA 357/2005

Parâmetros Físico – Químicos	P1	P2	P3	Média	Desvio Padrão	Resolução Nº357/2005
SDT (mg/L)	70	69	72	70,33	1,527525	≤ 500
pH	5,88	5,70	5,64	5,74	0,1249	6,0 a 9,0
Cor (Pt/L)	54	68	60	60,67	7,023769	≤ 75,0
Turbidez (UNT)	5,79	7,33	6,87	6,66	0,790527	≤ 100,0
OD (mg/L)	4	4,8	4	4,27	0,46188	≥ 5,00
DQO (mg/L)	38,58	35,55	29,96	34,70	4,372898	-
DBO (mg/L)	5,02	1,07	2,44	2,84	2,00565	≤ 5,00
Fósforo (mg/L)	0,129	0,157	0,192	0,159	0,031565	≤ 0,03
Nitrogênio (mg/L)	2,8	4,2	2,8	3,27	0,80829	3,7 para pH ≤ 7,5

Fonte: Autores, 2013

4. CONCLUSÕES

Com base na pesquisa realizada conclui-se que os resultados das análises laboratoriais dos parâmetros de qualidade da água oriundas do PEUt, apresentam em sua maioria valores dentro da nível permitido pela Resolução CONAMA 357/2005, sendo que apenas os valores de fósforo total, nitrogênio total, pH e oxigênio dissolvido encontram-se acima do nível exigido pela resolução. Porém, esses resultados são explicados pelo fato do Lago Bolonha receber elevada quantidade de efluentes domésticos e industriais ricos em substâncias como matéria orgânica, detergentes e outras com elevado grau de concentração de fósforo.

Para nitrogênio total, apenas a amostra do ponto 1 (um), teve o nível acima da faixa permitida pela resolução, essa diferença tem como determinante o fato do seu ponto de coleta ser próximo a uma grande concentração de macrófitas, ou seja, uma área com indicação de grande concentração de nutrientes.

Os resultados de pH podem ser consequência da lixiviação e da erosão do solo resultantes da precipitação que é mais intensa no inverno amazônico. As intervenções humanas podem também ser um fator determinante.

Outro resultado que se achou relevante de ser discutido é o valor da proporção entre DQO e DBO, pois sabe-se que a DQO é um parâmetro que não consta em nenhuma resolução brasileira de controle da qualidade da água bruta, mas pelo fato da DQO ser um parâmetro que mede os valores das frações biodegradáveis e não biodegradáveis, é sempre relevante apresentar seus valores nos estudos que se refere a qualidade da água bruta e principalmente se o corpo d'água em estudo recebe esgoto sanitário e efluente industrias *in natura* como é o caso do Lago Bolonha, e baseado nesse potencial de oxidação é que os valores de DQO sempre será maior que o de DBO. Nos resultados obtidos nas análises laboratoriais, os valores de DQO/DBO no lago Bolonha, tiveram uma relação de 7/1, isso se explica pelo fato do lago apresentar substancias químicas susceptíveis de serem oxidadas somente pela via química. Esses resultados servem como indicadores da grande presença de despejos de origem industrial, sendo que esses indícios foram identificados pela visualização *in loco*.

Esses resultados indicam alterações nas características ambientais no período em que foi realizada a pesquisa, no entanto, vale ressaltar que a coleta das amostras foi em época de maior índice pluviométrico, ou seja, no inverno Amazônico. Assim, considerando essas condições ambientais, entende-se que os resultados de possíveis análises quantitativas no período de estiagem poderão sofrer alterações, pois nessa época, alguns fatores de grande relevância como a diminuição do processo de erosão, em decorrência do menor índice pluviométrico, podem causar possíveis implicações na diminuição do nível de turbidez, cor, sólidos totais, pH, oxigênio dissolvido, nitrogênio total, fósforo total e matéria orgânica, pois esses parâmetros podem sofrer alterações em decorrência da diminuição da lixiviação em direção aos Lagos Bolonha e Água Preta.

O estudo de impacto ambiental do afluente da ETA Bolonha, foi um trabalho que proporcionou a oportunidade de entender na prática à importância que a preservação da qualidade da água de uma fonte de abastecimento para o consumo humano possui para a manutenção da saúde da população, e também o quanto isso contribui para a qualidade de vida, além de facilitar no processo de tratamento, pois quanto mais se preserva o manancial, melhor será a qualidade do afluente que chega à ETA, contribuindo para que o sistema de tratamento funcione de maneira eficaz e eficiente.

De acordo com as informações diagnosticadas e apresentadas no trabalho de pesquisa, foi possível chegar a conclusão final de que o ambiente em estudo, no que diz respeito à qualidade da água e a conservação ambiental, se encontra em estado de conservação moderada, pois não

ISSN 2316-7637.

encontramos um nível de degradação elevada no parque e os resultados das análise laboratoriais mostraram resultados na sua maioria dentro dos padrões de tolerância da resolução 357 do CONAMA, obviamente que O PEUt precisa de maiores cuidados pois se trata de uma área conservação ambiental. Sendo assim, é necessário que se tome medidas preventivas e corretivas para que se chegue a um nível melhor de conservação, tais como: o monitoramento liminológico contínuo, a implantação de projetos de educação ambiental, o aumento do controle na fiscalização das ações antrópicas dos usuários da área do interior do Parque Estadual do Utinga - PEUt, e investimentos em saneamento básico para a população residente nos bairros do entorno, principalmente sistema de esgotamento sanitário, gerenciamento de resíduos sólidos e sistema de drenagem.

Essas ações mitigadoras tornam-se fundamentais para assegurar a qualidade e conservação do - PEUt, bem como seus ecossistemas e recursos naturais. Além disso, sugere-se também a implantação de políticas públicas que venham promover a participação da sociedade civil, a fim de desenvolver a sensibilidade, o valor e a esperança de melhores resultados.

REFERÊNCIAS

Brasil. **Lei n. 6.938, de 31de agosto de 1981**. Dispõe sobre a política nacional de meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências.

Brasil. **Lei federal n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

CASALI, Carlos Alberto. **Qualidade da água para o consumo humano ofertada em escolas e comunidades rurais do Rio grande do sul, Dissertação de Mestrado**, Santa Maria – RS: UFSM, centro de ciências rurais, programa de pós graduação em ciências do solo, 2008.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 1,de 23 de janeiro de 1986.** Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.Brasília: MMA, 1986.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e estabelece diretrizes ambientais e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília: MMA, 2005.

DIAS, S da F. **Estudo ambiental no Utinga:** vida útil do sistema de abastecimento de água de Belém. Belém. Instituto de Desenvolvimento Econômico e Social do Pará, 1991. 118p.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FUNASA. **3º Caderno de Pesquisa em Engenharia de Saúde Pública**. Brasília: FUNASA, 2013. 260p.

HELLER, L. **Abastecimento de Água, sociedade e ambiente:** In: L. HELLER; V.L. de PÁDUA.(org.). **Abastecimento de água para consumo humano**. 2ed. Belo Horizonte: UFMG, 2010. V. 1.

MELO, José Maria Campos Moura. **Área de proteção ambiental – APA, Movimento social .e urbano e educação ambiental em Belém**, coordenadora. Belém-PA: UNAMA, 2009.

MOTA, Suetônio. **Introdução a Engenharia Ambiental.** 4 ed. Rio de Janeiro: ABES, 2006.

PHILIPPI, JR. A, MARTINS G. **Águas de Abastecimento:** Coleção Ambiental. v. 2. Barueri: MANOLE, 2005.

SODRÉ, S.S.V. **Hidroquímica dos lagos Bolonha e Água Preta, Mananciais de Belém – Pará.** 2007. 115f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais). Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Museu Paraense Emilio Goeldi e Embrapa Amazônia Oriental. Belém: 2007.

ESTUDO DE PERCEPÇÃO AMBIENTAL EM UMA ÁREA VERDE URBANA NO MUNICIPIO DE ANANINDEUA - PA

Jone Clebson Ribeiro MENDES[1]; Adrhyann Jullyanne de Souza PORTILHO[2]; Kelly Liane da Silva SAMPAIO[2]; Alcindo da Silva Martins Junior[3]

[1]Graduando do Curso de Ciências Naturais – Biologia, Universidade do Estado do Pará, jhonnie321@hotmail.com
[2]Graduandos do Curso de Ciências Naturais – Biologia, Universidade do Estado do Pará
[3] Mestre em Botânica pela Universidade Federal Rural da Amazônia, Professor Assistente da Universidade do Estado do Pará

RESUMO

O Parque ambiental Antônio Danúbio Lourenço da Silva, localizado no município de Ananindeua, é uma área verde urbana e um indicador muito importante para a qualidade ambiental, o que o encarrega de diversas funções, visando à melhoria do excessivamente impactado meio ambiente citadino. Este trabalho teve como objetivo mostrar a percepção ambiental de uma área verde urbana para a melhoria da qualidade de vida através da uma visão crítica, dos agentes sociais envolvidos, sobre a execução das distintas funções que esse parque pode estar oferecendo, no contexto do sistema urbano e benefício para o meio ambiente em geral. Foram realizadas observações diretas, visitas agendadas e, entrevistas semi-estruturadas com funcionários, visitantes e pessoas da localidade. Constatou-se a importância do parque como uma área verde urbana, em face ao cumprimento de suas funções, no contexto de um (ecos) sistema urbano. No entanto, segundo os agentes sociais entrevistados, este parque atende apenas as funções ecológicas e educativas. Sendo assim, o parque precisa trazer em seu bojo programas e/ou atividades que buscam atingir outras funções que uma área verde dentro do ambiente urbano pode oferecer para a população.

Palavras-chave: Áreas verdes. Meio ambiente. Sistema urbano

1. INTRODUÇÃO

O crescimento acelerado das cidades, e o aumento no número de indústrias nas áreas urbanas fizeram com que houvesse uma grande degradação do ambiente e, aliado a isso, a destruição das áreas verdes urbanas (AVELAR; SILVA NETO, 2008). Segundo Oliveira *et al*. (2013), a manutenção de uma adequada relação entre área verde e população torna-se importante pois as áreas verdes minimizam os efeitos da excessiva impermeabilização, regulam o microclima, amenizando as altas temperaturas produzidas pela concentração de áreas edificadas ou pavimentadas.

O ambiente urbano o qual foi uma das maiores criações do homem é lugar onde vive a maioria dos povos do mundo e no qual também estamos inseridos. No entanto, este vem se tornando menos adequado para a vida humana, devido estar deteriorado com poluição atmosférica, poluição das águas, produção de lixo, congestionamentos, poluição sonora, falta de espaços livres e vegetação (SCHMIDT; NUCCI, 2010). Todo esse processo é causado pela urbanização, uma das provas de que o homem é capaz de grandes transformações nas paisagens, porém, essas

transformações acontecem em detrimento da qualidade ambiental, trazendo consequências negativas ao meio natural e à qualidade devida do homem urbano.

Dias (1994) menciona que o preço de morar em uma cidade é o estado constante de ansiedade, porque as pessoas ficam expostas às mazelas biológicas e psicossociais como violência, perda de identidade, tensão, elevada competitividade, frustração, entre outros. A criação de parques nacionais e demais áreas protegidas tem sido um dos principais elementos de estratégia para conservação da natureza, em particular nos países do Terceiro Mundo. Desde seu início os parques nacionais foram estabelecidos, para fornecer às populações urbanas meios de lazer e contemplação do mundo natural. (DIEGUES, *apud* SERRANO, 2000).

Para Lima e Amorim (2006) as áreas verdes são destinadas para comportar o verde urbano é também um indicador muito importante para a qualidade ambiental, atuam no equilíbrio do ambiente urbano, servem de locais de lazer, além de oferecer um colorido e plasticidade ao meio urbano. Todavia, essas áreas verdes urbanas devem estar em um bom estado de conservação, para que possam cumprir suas variadas funções, entre as quais a ecológica, social, estética, educacional e psicológica (HENK-OLIVEIRA, 1996).

Diante de tal aporte teórico, este trabalho procurou através da percepção ambiental, identificar, classificar e avaliar a visão dos agentes sociais envolvidos, sobre a execução das distintas funções desse parque, no contexto do sistema urbano. Particularmente, este estudo centrou-se no Parque Ambiental Antônio Danúbio em Ananindeua/Pará, e procurou além de analisar as funções do mesmo frente aos processos de urbanização no município, propor medidas que possam atingir e que contribuam para uma melhor conscientização da população e dos agentes envolvidos no Parque.

2. ÁREAS VERDES URBANAS

Com o surgimento das indústrias e o crescimento das cidades, as áreas verdes desempenham importante papel no mosaico urbano, as mesmas constituem um espaço inserido no ecossistema urbano cujas condições ecológicas mais se aproximam das condições normais da natureza. Segundo Santini (1993) as áreas verdes existentes nas cidades são denominadas “pulmões” das cidades.

Guzzo (2012) refere que às áreas verdes urbanas melhoram o meio ambiente que são impactados das cidades e proporcionam benefícios para os habitantes da mesma. Assim, reina nessas áreas um micro clima com médias térmicas diárias e anuais mais amenas e um maior índice

pluviométrico, se comparado a sua área de entorno, proporcionando um verdadeiro refúgio para a flora e fauna.

Para Henk-Oliveira (1996) o conceito de áreas verdes, para ser completo, necessita descrever suas estruturas e enfatizar, sobretudo, a importância que elas têm em termos de suas funções (ecológicas, estéticas, econômicas e sociais). Em seu trabalho o autor definiu essas áreas como:

> [...] áreas permeáveis (sinônimos de áreas livres [de construção]), públicas ou não, com cobertura vegetal predominantemente arbórea ou arbustiva (excluindo-se as árvores no leito das vias públicas) que apresentem funções potenciais capazes de proporcionar um microclima distinto no meio urbano em relação à luminosidade, temperatura e outros parâmetros associados ao bem-estar humano (funções de lazer); com significado ecológico em termos de estabilidade geomorfológica e amenização da poluição e que suporte uma fauna urbana, principalmente aves, insetos e fauna do solo (funções ecológicas); representando também elementos esteticamente marcantes na paisagem (função estética), independentemente da acessibilidade a grupos humanos ou da existência de estruturas culturais como edificações, trilhas, iluminação elétrica, arruamento ou equipamentos afins; as funções ecológicas, sociais e estéticas poderão redundar entre si ou em benefícios financeiros (HENK-OLIVEIRA,1996, p. 17)

Portanto, as atividades de Educação Ambiental possuem uma relação muito íntima com as outras funções na qual foram citadas. E mais, a manutenção, a conservação e a segurança das áreas verdes não se restringem apenas aos órgãos públicos gestores dos parques, mas também afetam aos diversos agentes sociais usuários do local. Logo, a Educação Ambiental emerge como um instrumento proeminente, no que tange ao plano de manejo do Parque, à conservação de seus equipamentos de lazer e de infra-estrutura, bem como à promoção da segurança do mesmo, através de ações que favoreçam o uso constante da população, inibindo atos ilícitos e de má fé de alguns usuários (ANDRADE et al, 2006).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O Parque ambiental Antônio Danúbio Lourenço da Silva (Figura 01) encontra-se situado às margens da rodovia BR – 316, Km 05, no perímetro urbano do município de Ananindeua, tendo uma área total de 3.544 hectares e perímetro de 806,83 metros e poligonal definida conforme coordenadas geográficas 1º23’ S e 48º24’ W**.** Sendo aprovado como Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), na lei nº. 2.472, de 05 de janeiro de 2011.

Figura 1 - Parque Ambiental Antônio Danúbio, Ananindeua - PA.
Fonte: Sá (2012).

Segundo o art. 02 da Lei nº. 2.472, são objetivos da ARIE "Parque Ambiental Antonio Danúbio Lourenço da Silva":

> I - manter o ecossistema natural de importância regional e local;
> II - garantir a preservação e a proteção da fauna e da flora ali existentes;
> III - promover a utilização dos componentes naturais na educação ambiental, com a finalidade de tornar a comunidade parceira na conservação do patrimônio natural do município;
> IV - proporcionar à população condições de exercer atividades culturais, educativas, recreativas e de lazer em um ambiente natural equilibrado.

É um ambiente natural que tem sofrido a interferência antrópica, ora com o intuito de preservá-lo, ora em decorrência do processo contínuo de urbanização, que avança sobre a sua área, contribuindo para a sua degradação.

Conforme dados da ASCON/PMA (2010), o Parque Ambiental "Antônio Danúbio" ocupa uma área rica em fauna e flora amazônica, é uma área zoobotânica de 30 mil m² de floresta nativa, onde o mesmo possui uma área totalmente limpa e recuperada, pois antes da implantação do parque era uma área poluída, atraindo a marginalidade para o local. Atualmente, esse lugar é um espaço de preservação ambiental **c**ujo objetivo não é só preservar e proteger seus animais e sua vegetação, mas educar a população para utilizar recursos naturais, conservando o patrimônio natural do município e de toda a região metropolitana, através de atividades e eventos de educação ambiental, cultural e técnico-científica.

ASCON/PMA (2010) diz que o mesmo também possui quiosques de educação ambiental, palco de teatro, trilhas ecológicas plantas da floresta nativa, vários pés de Anani (*Symphonia globulifera* L.f.), árvore que deu nome à cidade. Há ainda animais de pequeno porte, como cutia (*Dasyprocta aguti*), preguiça (*Bradypus tridatylus*), tatu-bola (*Tolypentis tricinctus*) e jabuti (*Geochelonia carbonaria)*, além de um lago aberto à visitação que abriga um jacaré tinga (*Caiman crocodilus*).

Reforçando a importância da preservação do meio ambiente, o Capítulo VI da Política Nacional do Meio Ambiente (1981), Artigo 225, vem ressaltar que

> Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para o presente e futuras gerações [...]

3.2 Coleta de dados

A composição deste trabalho foi realizada a partir de levantamentos bibliográficos e pesquisas de campo, com várias visitas ao Parque Ambiental "Antônio Danúbio", com o intuito de detectar e avaliar as percepções ambientais dos agentes envolvidos com o Parque frente às áreas verdes dentro do ambiente urbano e as funções que elas possuem, buscando apresentar soluções práticas e viáveis para cada caso, junto à comunidade e ao poder público.

Tal estudo é uma pesquisa fenomenológica, e de acordo com Chizzotti (1998) onde visa identificar o sentido oculto das impressões imediatas, tendo uma interdependência viva entre o sujeito e o objeto, facilitando o acesso às coisas que são significativas para nossas vivências e como as experiências são vividas. Essa metodologia utilizada em nossa pesquisa é de suma importância, pois ela assegurou que no decorrer da compreensão espontânea dos diálogos, possibilitou a liberdade e a criatividade dos sujeitos envolvidos.

Na coleta de dados o fenômeno emergiu dos depoimentos dos sujeitos envolvidos no processo do estudo cuja delimitação compreendeu a área do Parque Ambiental "Antônio Danúbio". O instrumento de coleta de dados foi caracterizado como um Diagnóstico Rural Participativo[1], isto é, um estudo da percepção ambiental que foi feito por meio do conhecimento que as pessoas que participaram das entrevistas têm ou adquirem da realidade na qual fazem parte. É importante salientar que todas as visitas e ações empreendidas foram registradas através de fotos.

Os dados foram agrupados e cruzados, visando análises conforme a similaridade de respostas e concretizada com a elaboração do texto final.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

[1]Proposta pela Comissão Nacional do Meio Ambiente de Maputo, em Moçambique. A mesma é utilizada tanto em áreas rurais quanto em urbanas; é de baixo custo; onde visa estudar casos em que há participação da comunidade, no que tange ao planejamento de sua realidade; e ainda, pode ter o uso associado a outros métodos, com vistas a atingir os objetivos propostos (DIAGNOSTICO PARTICIPATIVO RURAL, 1994).

Os resultados desta pesquisa mostram que as áreas verdes são de fundamental importância dentro de um ambiente urbano, pois as mesmas ocupam várias funções e benefícios para a população amenizando as consequências negativas da urbanização. Diversos autores, dentre eles Cavalheiro e Del Picchia (1992), Lima et al., (1994), Henk-Oliveira (1996), Nucci (2001), Vieira (2004), Toledo e Santos (2008), citam vários benefícios que as áreas verdes podem trazer ao homem nas cidades, tais como controle da poluição do ar e acústico, aumento do conforto ambiental, estabilização de superfícies por meio da fixação do solo pelas raízes das plantas, abrigo à fauna, proteção das nascentes e dos mananciais, organização e composição de espaços no desenvolvimento das atividades humanas, valorização visual e ornamental do ambiente, quebra da monotonia nas cidades, amenização do desconforto psicológico causado pelas massas edificadas.

As diversas visitas ao Parque Ambiental Antônio Danúbio revelaram um ambiente natural cercado pela expansão urbana e um distanciamento cada vez maior do homem em relação à natureza, conforme Santos (1996) já havia aludido. Caporusso e Matias (2008) referem-se à essa ampliação urbana como deteriorada devido à poluição atmosférica, das águas, à produção de lixo, aos congestionamentos, aos ruídos, às alterações do microclima, à destruição do solo, às inundações, à falta de espaços livres públicos e de vegetação, dentre uma gama de danos que possuem escalas que vão do local ao regional.

A área de entorno do parque é totalmente urbanizada e possui um trânsito denso, o que proporciona estresse crônico e ruídos diversos à sua população. Dessa forma, o parque no centro do município de Ananindeua veio para amenizar essas condições desfavoráveis para a vida humana. Segundo Andrade *et al*. (2006) é uma área verde importante na melhoria do meio ambiente urbano excessivamente impactado.

Durante a pesquisa com os agentes sociais envolvidos, percebemos que o Parque Antônio Danúbio "purifica o ar e reduz a poluição sonora" ao entorno, o que Guzzo (1999) considera como função ecológica, isto é, ocorrem na medida em que os elementos naturais que compõem esses espaços minimizam tais impactos decorrentes da industrialização. No entanto, o parque precisa trazer em seu bojo programas e/ou atividades que buscam atingir outras funções que uma área verde dentro do ambiente urbano pode oferecer para a população.

Dessa forma, as autoridades precisam fazer algum plano de manejo e programas que possam atingir todas essas funções. Vieira (2004) admite que as áreas verdes tendem a assumir diferentes papéis na sociedade e suas funções devem estar inter-relacionadas no ambiente urbano, de acordo com o tipo de uso a que se destinam (Figura 02). Assim, as funções destas áreas estariam relacionadas à:

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

- ✓ *Função Social*: possibilidade de lazer que essas áreas oferecem à população. Com relação a este aspecto, deve-se considerar a necessidade de hierarquização.
- ✓ *Função Estética*: diversificação da paisagem construída e embelezamento da cidade. Relacionada a este aspecto deve ser ressaltada a importância da vegetação.
- ✓ *Função ecológica*: provimento de melhorias no clima da cidade e na qualidade do ar, água e solo, resultando no bem estar dos habitantes, devido à presença da vegetação, do solo não impermeabilizado e de uma fauna mais diversificada nessas áreas.
- ✓ *Função Educativa*: possibilidade oferecida por tais espaços como ambiente para o desenvolvimento de atividades educativas, extra-classe e de programas de educação ambiental.
- ✓ *Função Psicológica*: possibilidade de realização de exercícios, de lazer e de recreação que funcionam como atividades "anti-estresse" e relaxamento, uma vez que as pessoas entram em contato com os elementos naturais dessas áreas.

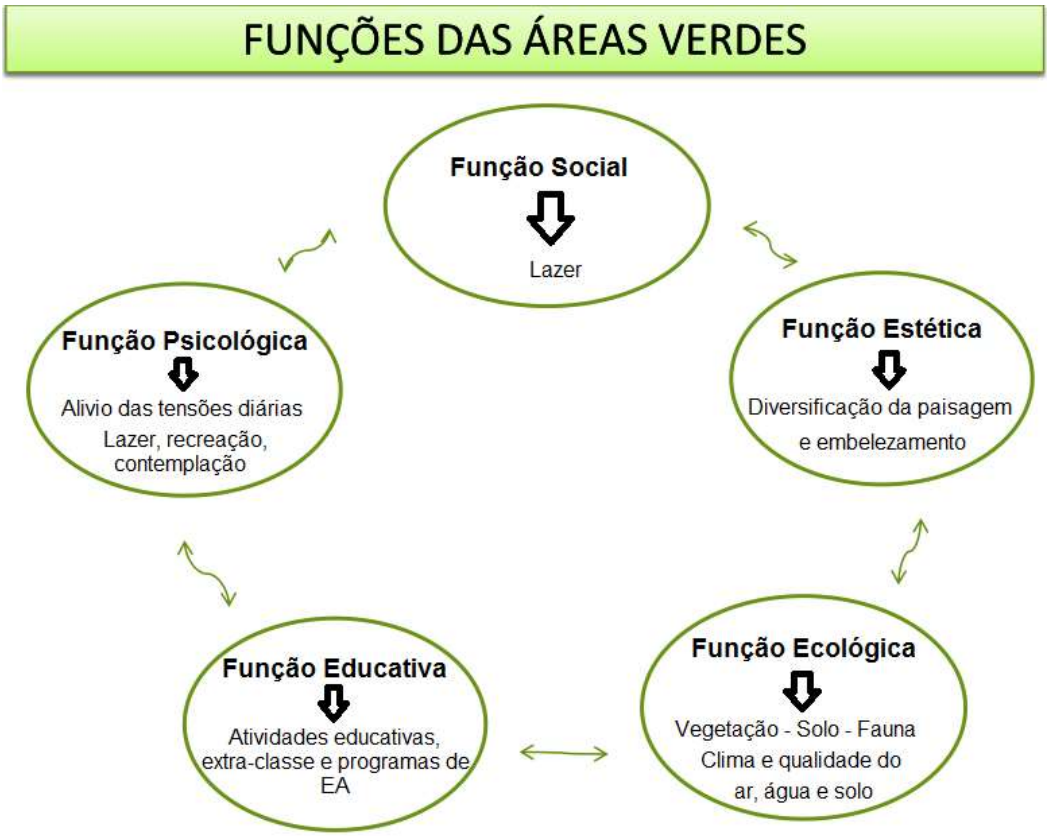


Figura 2 - Funções das áreas verdes em um ambiente urbano
Fonte: Adaptado de Vieira (2004).

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

Deste modo, há a necessidade de repensar como atingir essas funções tais como a social, estética, ecológica, psicológica e por último, a função educativa, pois percebemos que as atividades de Educação Ambiental têm uma relação muito próxima com as outras funções supracitadas. E mais, a manutenção, a conservação e a segurança das áreas verdes não se restringem apenas aos órgãos públicos gestores dos parques, mas também afetam aos diversos agentes sociais usuários do local. É importante salientar que a manutenção das áreas verdes é extremamente importante para que estas possam cumprir plenamente suas funções, sendo preciso considerar que elas devem estar devidamente conservadas.

5. CONCLUSÕES

Com a realização deste estudo, pode-se verificar que a utilização do Parque Ambiental Antônio Danúbio como uma área verde urbana, cumpre a função ecológica, no contexto de um ecossistema urbano. Todavia, é necessário que haja um plano de manejo pelos órgãos públicos e envolvidos com o Parque, em parceria com a comunidade científica acadêmica, para que possa atingir as outras funções que essa área pode proporcionar para a população, tendo as atividades de Educação Ambiental como instrumento de suporte favorável ao cumprimento das funções indispensáveis e relevantes de uma área verde urbana.

Sugere-se, assim, como ação imediata a reconstrução do centro de educação ambiental para que haja um espaço maior para o atendimento dos grupos visitantes, além de melhorarem a infraestrutura já existente, bem como elaboração de materiais para atingir as outras funções, visto que ultimamente o Parque tem atraído muitos visitantes (famílias, idosos e principalmente alunos de escolas municipais e estaduais do ensino infantil, fundamental e médio) para o local.

REFERÊNCIAS

CHIZZOTTI, A. Da pesquisa qualitativa. In:_____. **Pesquisas em ciências humanas e sociais.** 2 ed. São Paulo: Cortez, 1998, cap. 1, p.77-88.

DIAS, G. F. **As atividades de Educação Ambiental urbana: dos conceitos básicos a serem utilizados em EA urbana**. In: **____.** Educação Ambiental: princípios e práticas. 4 ed. São Paulo: Gaia, 1994. parte III, cap. 3, p. 120-164.

DIAS, G.F. **Atividades interdisciplinares de educação ambiental**. São Paulo, Gaia, 2006.

DEL RIO, V.; OLIVEIRA, L. (orgs). **Percepção ambiental: a experiência Brasileira**. São Paulo: Studio Nobel; Editora da universidade Federal de São Carlos, 1996.

GUZZO, P. **Áreas verdes urbanas**. Disponíveis em: <http://www.educar.sc.usp.br/biologia/prociencias/areasverdes.html>. Acesso em 22 mar. 2012.

IBAMA. **Roteiro metodológico de planejamento**: parque nacional, reserva biológica, estação ecológica. Brasília, 2002.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro, 1992.

Manual de Técnicas – **Diagnóstico participativo rural**. Copilado por Marti Whiteside, mar. de 1994. Comissão Nacional do Meio Ambiente Maputo, Moçambique.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL – IBDF E FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA – FBCN. **Plano de sistema de unidades de conservação do Brasil**. II etapa. Brasília, 1979.

PRADO JUNIOR, C. R. *et al*. **Avaliação dos principais impactos ambientais no Parque Ecológico Jatobá Centenário no município de Morrinhos/Goiás**. Monografia de pós-graduação lato sensu em Gestão Ambiental. Morrinhos: UEG, 2008.

SHIMABUKURO, T.T. **Participação Pública na elaboração de Plano de Manejo para Parques Urbanos**: Estudo de caso na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Viracopos. Município de Campinas, SP. Campinas, 2003.

ESTUDO PRELIMINAR SOBRE O USO DOS CAMPOS NATURAIS DE TRACUATEUA-PA PARA A CONSTRUÇÃO DE TANQUES DE PSICULTURA

Fernanda Regina Silva de Aviz[1]; Márcio Fernando Duarte Pinheiro[1]; Marcelo Santos de Mendonça[1]; Aninha Melo Moreira[2]

[1] Graduanda em Tecnologia em Gestão Ambiental, IFPA, E mail nanda_aviz@hotmail.com
[2] Mestra em Ciência ambiental, docente do IFPA

RESUMO

Este estudo visa apresentar uma breve discussão de como o uso da terra nos campos tem sido prejudicado a partir da construção de tanques para a piscicultura. Nota-se que nos últimos dois anos há uma forte tendência de abertura para novos tanques. O que chama atenção uma vez que os campos fazem parte da zona de amortecimento da Unidade de Conservação de uso sustentável, a RESEX Marinha Tracuateua, que se localiza na região de campos, na mesorregião do Nordeste Paraense com uma população de 27.450 habitantes de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010). Para tanto, a pesquisa foi realizada no período de 2012 a 2013 utilizando de algumas técnicas de campo como: observação direta, registro fotográfico etc. Pontua-se que os resultados permite-nos afirmar que há a necessidade de uma política eficaz de gerenciamento de tal Unidade, para que em curto e longo prazos esse ecossistema não desapareça.

Palavras-chave: Piscicultura. Impactos ambientais. Campos naturais. Tracuateua.

1. INTRODUÇÃO

Tracuateua localiza-se na mesorregião do Nordeste Paraense, com população estimada em 27.450 habitantes de acordo com o IBGE (2010). Possui um conjunto de comunidades rurais, muitas localizadas em região de campos naturais. O ecossistema de campos tem passado por forte transformação nos últimos anos, a maioria relacionada ao uso da terra. De acordo com Aviz & Pinheiro (2013):

> Os campos naturais situam-se principalmente no norte do município, ocupando 20% da área territorial de Tracuateua. A região é cortada por rios e igarapés. A vegetação é composta por gramíneas, na maioria junco. Os terrenos baixos estão sujeitos à inundação, com seu ciclo que obedece ao período chuvoso, primeira metade do ano (p. 558).

Esse tipo de ecossistema é composto por um conjunto de paisagens que se integram e são dependentes, entre os quais, o solo, a água e a vegetação. A rede hidrográfica que abastece os campos dá a eles a característica esverdeada, isso na estação chuvosa. O contrário ocorre no período seco, os grandes espaços verdes são substituídos por uma cor amarelada, onde a vegetação é pouca. Cabe ressaltar que próximo aos lagos a vegetação pouco muda, uma vez que a umidade garante o aspecto esverdeado da paisagem.

De acordo com Aviz & Pinheiro (2013, p. 559) “São ambientes muito diversos, com cobertura contínua de vegetação herbácea, podendo apresentar expressivas diferenças de um lugar para o outro, decorrentes das condições ecológicas locais, assim como do uso dessas áreas”.

Pontua-se que os usos destinam-se, sobretudo, a agricultura de subsistência, pecuária bovina bubalina e recentemente à abertura de tanques para a piscicultura, entre outros. Esses usos têm gerado problemas ambientais agravados ainda mais pela falta de uma política regulatória que controle os usos sobre essas áreas de preservação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O município de Tracuateua com população de 27.450 habitantes limita-se a Leste com o Município de Bragança, ao Sul com Santa Luzia do Pará, ao Norte com Oceano Atlântico e a Oeste com os Municípios de Capanema e Quatipuru, conforme se observa na Figura 1. Foi emancipado através da Lei nº 5.858, de 29 de setembro de 1994.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

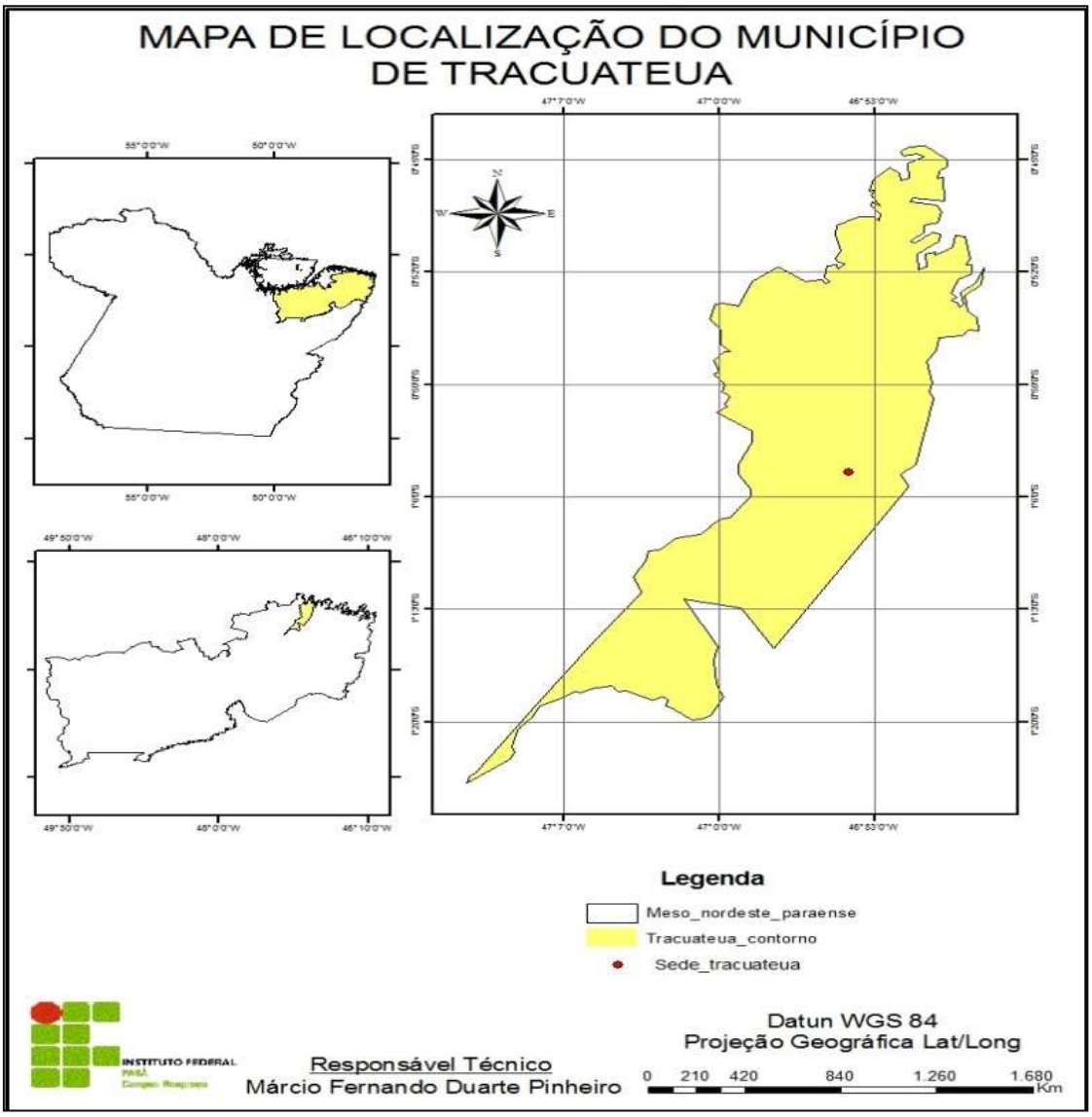


Figura 1 – Mapa de Localização de Tracuateua- PA

Pontua-se que a economia local se efetiva por meio da agricultura, a pecuária e os serviços públicos municipais. Nas regiões de campos naturais, lócus da pesquisa o destaque se dá predominantemente para a agricultura e pecuária bovina e bubalina.

Mediante levantamento de dados qualitativos e quantitativos de informações foi possível traçar um breve diagnóstico ambiental de como o uso da terra tem se intensificado no último ano principalmente para práticas de piscicultura. A coleta de dados secundários constituiu o primeiro passo da pesquisa, através de consultas bibliográficas, dissertações, livros, artigos, e legislações pertinentes que contemplasse a temática estudada. No levantamento de informações primárias foram utilizadas diversas técnicas e estratégias como a observação direta através de visitas periódicas trimestrais aos campos de cima e conversas informais com moradores e pescadores.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas últimas décadas notou-se uma verdadeira explosão da piscicultura no Brasil e em particular na região amazônica nas propriedades rurais. A despeito de sua importância, a piscicultura pode trazer benefícios na geração de renda para os produtores; em contrapartida, pode ao mesmo tempo trazer impactos severos sobre os ecossistemas, caso seja mal planejada, sobretudo, se não houver um controle e uma política que fiscalize tal atividade.

Como exemplo de prejuízos ambientais, pode-se citar a introdução de espécies exóticas, mal manejadas nos tanques de criação, e que acabaram chegando a rios, lagos e riachos próximos e, por serem altamente invasoras, prejudicam o equilíbrio ecológico do ecossistema, levando, em muitos casos, ao desaparecimento de espécies nativas.

Bonalume (2001) exemplifica tal afirmativa quando aponta o caso de uma espécie invasora bastante conhecida, a tilápia, um peixe herbívoro rústico, fecundo e de crescimento muito rápido, que vem impactando o ambiente devido ao hábito de alimentar-se de desovas de peixes nativos.

Primack e Rodrigues (2001) consideram que a presença desses organismos invasores, não nativos, pode ser considerada como uma das cinco grandes causas das atuais taxas de extinção em massa de espécies no mundo. Assim, visualiza-se que é impossível adotar tal atividade sem que haja alterações ambientais sobre o solo, a água, os ecossistemas. No entanto, pode-se reduzir o impacto sobre o meio ambiente, de modo que os impactos não comprometam os ecossistemas.

A esse respeito, Ciryno (2010) orienta que as atividades de piscicultura devem preservar a terra, a água, a flora e a fauna; ser tecnicamente correto, economicamente viável e socialmente desejável. Nesses aspectos fica o desafio de conciliar o desenvolvimento econômico com o ambiental. Trata-se de extrapolar o viés unicamente do discurso e atingir a prática do que de fato pode ser o desenvolvimento sustentável.

No discurso constata-se que a política ambiental tem avançado nos últimos anos, embora falte efetividade no controle, na fiscalização e monitoramento das atividades que de alguma forma podem ocasionar impactos ambientais. Quando se analisa a abertura de tanques em zonas de amortecimento, sem o devido controle dos órgãos competentes percebe-se que a política se distancia do que realmente deveria ser feito.

Os campos fazem parte de um conjunto de paisagens formado por grandes lagos, tapete graminoso com formações vegetais arbóreo-arbústico, solos hidromórficos os quais recebem o nome de campos naturais. Pontua-se que essa denominação foge aos padrões estabelecidos pelo IBGE e EMBRAPA solos de classificação de vegetação. No entanto, autores como Amaral (2007), Santos (2003) apontam que esse tipo de formação vegetal:

> Pode ser do tipo limpo (onde o estrato herbáceo sobressai na paisagem) com feições de mosaico (compostas de pequenos capões até ilhas de florestas com dezenas de hectares) ou com aglomerados de palmeiras *Mauritia flexuosa*(buriti) ou *Mauritiela aculeata* (caraná). E do tipo misto com palmeira ou arbustivo-arbóreo (AMARAL, 2007, p. 49).
>
> Essas áreas são constituídas, na sua maioria, por uma vegetação herbácea [...]. No interior dos campos formam-se ilhas de vegetação, de tamanhos reduzidos, com predominância de espécies arbustivas [...] Comuns nesta paisagem, é a ocorrência de lagos temporário, principalmente nas áreas de baixos, regidos pelo regime pluviométrico local (SANTOS, 2003, p. 438).

A construção de tanques para a piscicultura nos campos naturais de Tracuateua foge o que dita as leis ambientais, uma vez que eles situam-se no entorno da Unidades de Conservação de uso sustentável a RESEX Marinha Tracuateua, conforme se visualiza na Figura 2.

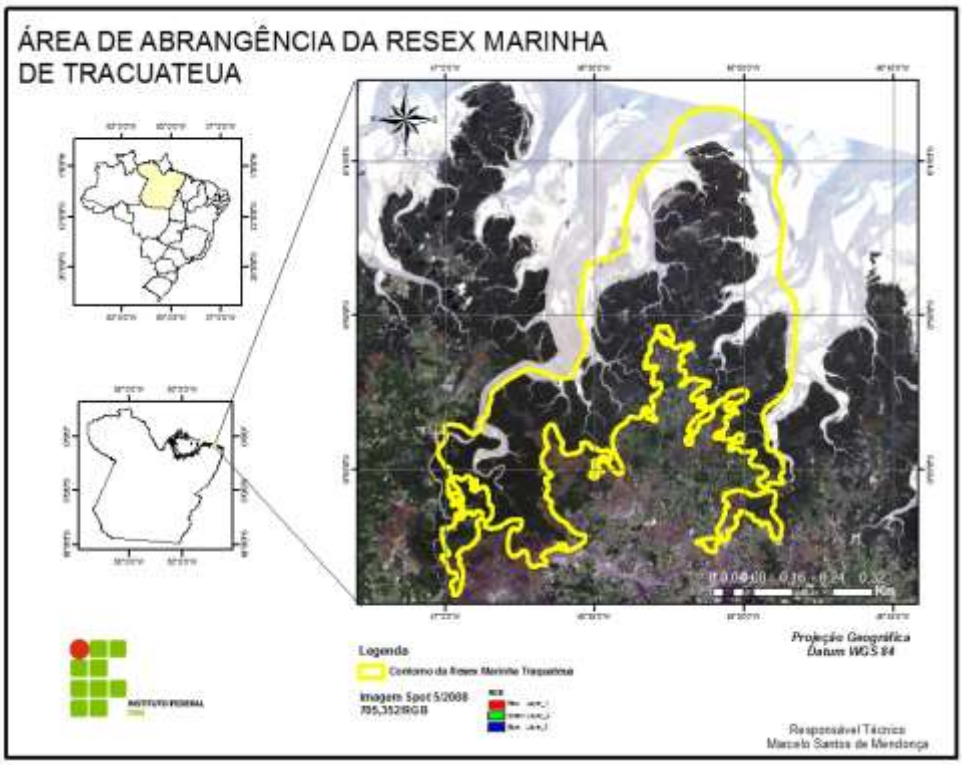


Figura 2 - Delimitação da RESEX Marinha Tracuateua

Pontua-se que em unidades de conservação, as atividades humanas podem estar sujeitas a proibição ou restrição, de forma a garantir que sejam atingidos os objetivos para os quais as UCs foram criadas. No entanto, para que os ecossistemas sejam totalmente protegidos, é necessário que as atividades econômicas e humanas realizadas no seu entorno sejam controladas de forma que os seus impactos negativos não atinjam a unidade.

Neste contexto, foram criados mecanismos legais como os corredores ecológicos e as Zonas de amortecimento, que respaldam o órgão ambiental responsável pela unidade de conservação a atuar como mentor e gestor de um desenvolvimento sustentável nas áreas vizinhas às unidades de conservação, beneficiando as populações humanas residentes nas unidades de conservação e no seu entorno.

Conforme reza a Lei nº 9985/2000, Art. 2º, inciso XVIII, que cita que as zonas de amortecimentos localizam-se ao entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade.

Embora legalmente instituído na política, as zonas de amortecimento devem estar delimitadaS nos planos de manejos das UCs. A resolução do CONAMA, em seu Art. 1º, cita que o licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar Unidade de Conservação (UC) específica ou sua Zona de Amortecimento (ZA), assim considerados pelo órgão ambiental licenciador, com fundamento em Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), só poderá ser concedido após autorização do órgão responsável pela administração da UC ou, no caso das Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPN), pelo órgão responsável pela sua criação.

Mesmo em se tratando de piscicultura familiar, o que preocupa é o fato de que os campos naturais estão sendo destruídos a medida que cada agricultor/pecuarista resolve abrir tanques em suas propriedades, conforme já se evidencia nas Figuras 3 e 4.

Figura 3 – Tanque aberto

Figura 4 – Início da abertura de tanque

Nota-se que o aparecimento dos tanques teve início no ano de 2012 com poucos tanques (um ou dois). Um ano depois tem aumentado, chegando a aproximadamente 15 tanques, onde muitos ainda não utilizados. O discurso é que esse ambiente que fica temporariamente alagado e é favorável a criação de peixes, pois eles são responsáveis em parte pela sobrevivência das comunidades localizadas nessas áreas.

Questiona-se que embora os campos não apenas por sua beleza natural, mas por ser a zona de amortecimento de uma UC tem padecido da forte pressão humana. A tendência é que se continuar do jeito em que está sem um controle legal por parte da gestão municipal e, sobretudo, federal, em pouco tempo os campos ficarão apenas na memória de quem teve o prazer de visitar e conhecer esse ecossistema rico em espécies aquáticas.

São situações preocupantes, visto que a cava nem sempre acontece de forma manual, pois foi possível perceber escavadeiras abrindo tanques. Neste caso, o próprio peso da máquina destrói macrofitas que se encontram ao longo dessas áreas alagadas ou parcialmente alagadas.

Sem deixar de mencionar que há necessariamente que se ter o controle para não deixar que qualquer espécie seja cultivada nestes tanques, pois já se encontram espécies exóticas como o gigante da malásia e tilápias nos campos naturais de Tracuateua-PA. Cada um ocupando espaços iguais, mas diferentes ao mesmo tempo. Enquanto que o gigante da malásia predomina nos campos de cima, a tilápia encontra-se abundantemente nos campos de baixo, sobretudo na comunidade do Cocal.

4. CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou evidências de degradação resultante das atividades humanas sobre os campos naturais de Tracuateua. Destaca-se que tanto as atividades produtivas relacionadas à agricultura, pecuária e pesca tem contribuído para a deteriorização de tal ecossistema.

No caso da pesca, a preocupação é ainda maior, pois além de haver a intensificação, há indícios de introdução de espécies exóticas nesses lagos. Como se não bastasse, nos últimos anos os moradores dessas localidades têm apostado na abertura de tanques para a criação de organismos aquáticos, visivelmente perigosos, como o caso da tilápia, espécie exótica que já invadiu esse ecossistema e continua a ser uma ameaça caso não haja uma política de controle para a abertura e criação de peixes nos campos, pertencentes à Unidade de Conservação Marinha Tracuateua.

Portanto, espera-se que haja maior controle por parte dos órgãos competentes a fim de controlar a abertura de novos tanques, visto que a manutenção desse ecossistema garante que as áreas de manguezais mantenham sua função biológica de reprodução e moradia para inúmeras espécies vivas.

REFERÊNCIAS

AMARAL, D. D. do. et al. **Campos e florestas das bacias dos rios Atuá e Anajás, ilha do Marajó.** Belém: Museu Paraense Emilio Goeldi, 2007.

AVIZ, F. R. S. de; PINHEIRO, M. F. D. P. **O Território usado dos campos naturais em Tracuateua - Pa: ánalise ambiental a partir da territorialidade produtiva e seus possíveis impactos.** REVISTA GEONORTE, Edição Especial 3, V.7, N.1, p.537-554, 2013. (ISSN – 2237-1419).

BONALUME, W.L. **Abordagem Ambiental Brasileira.** Machado: Editora Ambiência, 2001.

BRASIL, **Lei nº 9.985 de 18 de Julho de 2000**. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza- SNUC. Brasília, 2000.

BRASIL, **Resolução n° 428, de 17 de Dezembro de 2010**. Conselho Nacional de Meio Ambiente-CONAMA Brasília, 2010.

CYRINO, J. E. P. et al. **A piscicultura e o ambiente – o uso de alimentos ambientalmente corretos em piscicultura**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.39, p.68-87, 2010 (supl. especial). Disponível em www.sbz.org.br. Acesso 22 de set. de 2013.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação. Londrina: E. Rodrigues,** 2001.

SANTOS, J. U. M. dos, e tal**. Vegetação da área de proteção ambiental Jabotitiua-Jatium, município de Viseu, Pará, Brasil.** ACTA Amazônia 2003. Disponível em http://www.scielo.br/pdf/aa/v33n3a09.pdf. Acesso em: 01 de out. de 2012.

EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE ÓLEOS VEGETAIS DE DENDÊ (*Elaeis guineensis* Jacq.) E TUCUMÃ (*Astrocaryum vulgare* Mart.)

[1] Janaína Pinheiro Gonçalves. [2] Allinne Suellen Nonato Lopes. [2] Leidiana Santos Machado. [2]Jaqueline de Souza Souza. [2] João da Silva Carneiro

[1] Graduada em Ciências Naturais. Universidade Estadual do Pará (UEPA). janaina_jaja08@hotmail.com. [2]Graduanda em Matemática. Universidade Federal do Pará (UFPA). [2] Graduada em Ciências Naturais. Universidade do Estado do Pará (UEPA). [2] Graduada em Ciências Naturais. Universidade do Estado do Pará (UEPA). [2] Graduada em Ciências Naturais Universidade do Estado do Pará (UEPA). [2]Doutor em Química Orgânica - Universidade do Estado do Pará (UEPA).

1. INTRODUÇÃO

O dendezeiro é uma planta perene e de grande porte, apresenta melhor desenvolvimento em regiões tropicais, com clima quente e úmido, precipitação elevada e bem distribuída ao longo do ano. Por isso seu cultivo é bastante apropriado à Região Norte devido às características climáticas por ela apresentada.

> Nessa região, a maior flutuação em energia solar, temperatura do ar e umidade atmosférica está associada à distribuição das chuvas, que é o elemento climático de maior variação espacial e de maior repercussão na produtividade do dendezeiro na Amazônia (VIÉGAS; MULLER, 2000).

Devido a essa característica, o Pará ganha destaque como maior produtor nacional de óleo de dendê. A espécie tem origem no oeste da África, mais exatamente na Guiné, acabou disseminada por todas as regiões do clima tropical, a partir do século XV, quando foi levada para o sudoeste da Ásia e na América. Essa cultura é uma das mais importantes atividades agroindustriais das regiões tropicais e, poderá, no futuro, ser uma excelente fonte geradora de empregos no meio rural.

O óleo de palma faz muito bem à saúde, pois é riquíssimo em vitamina A, vitamina C, vitaminas do complexo B, atua como antioxidante rico em betacaroteno e niacina.

> Entre as oleaginosas cultivadas, o dendezeiro é a planta que apresenta a maior produtividade de óleo por área cultivada, produzindo, em média, 10 vezes mais óleo do que a soja (VIABILIDADE..., 2007).

O tucumanzeiro é uma palmeira que mede, em média, de 10 a 15 m de altura, com variedades distribuídas por todo território brasileiro. Esta espécie está inserida entre as palmeiras nativas da Amazônia com inúmeras utilidades à população local, desde a época pré-colombiana. A polpa do fruto pode ser utilizada *in natura*, na forma de suco, licor, doce em massa, picolé, sorvete, geleia, como mingau ou ainda na alimentação animal. Do caroço, produzem-se anéis, pulseiras. A palha extraída das folhas serve para a confecção de redes de pesca, sacolas, cordas, tecidos, chapéus (SHANLEY; MEDINA, 2005). Da seiva adocicada prepara-se um "vinho" para consumo local ("vinho de tucumã"). A gema terminal produz palmito (FERRÃO, 1999).

> O óleo extraído do fruto desta palmeira apresenta um alto valor nutricional, rico em vitaminas e ácidos graxos, pois seu fruto é rico em substâncias graxas e fibras, além de apresentar um potencial vitamínico extraordinário, especialmente em vitamina A, atingindo 52000 UI por 100 gramas, três vezes maior do que a cenoura, noventa vezes maior do que o abacate, suprindo a dose diária necessária para crianças e adultos (SILVA, 1993).

Rodriguez Amaya (1996) confirmou dados anteriores de que este fruto se encontra entre os de maior concentração em β-caroteno (107 ± 31 µg/g), sendo superado somente pelo buriti (*Mauritia flexuosa* L.), e à frente de bocaiúva e pupunha.

Neste estudo realizou-se a extração artesanal e por solvente químico dos óleos vegetais de dendê (*Elaeis guineensis* Jacq.) e tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.), caracterizando quimicamente estes óleos quanto a índice de acidez e saponificação, com o intuito de contribuir para utilização destes por parte da indústria e agregar valor comercial a estas biomassas, valorizando indiretamente a utilização e o comércio de frutos das palmeiras da Amazônia abundantes no Estado do Pará. Portanto, este trabalho é mais uma contribuição química a esse leque de possibilidades de aplicações e usos dos produtos derivados dessas palmeiras, em especial de seus frutos, através do conhecimento químico de seus óleos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material

Os frutos de dendê (*Elaeis guineensis* Jacq.) foram doados pela Empresa Agropalma localizada no município de Tailândia, nordeste do estado paraense. Já os frutos do tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) foram provenientes do Rio Itacuruça localizado na região ribeirinha do município de Abaetetuba na mesorregião do nordeste paraense. Foram coletados no estágio maduro, no período de dezembro de 2012 a março de 2013.

Todos os frutos foram transportados em sacos de polietileno para o laboratório multidisciplinar da Universidade do Estado do Pará, campus Barcarena-PA. Em seguida, foram selecionados obedecendo ao padrão de frutos sadios, isentos de defeitos e parasitas e que não apresentavam grau de maturação elevado, foram lavados e enxaguados em água corrente, secos em temperatura ambiente e procedeu-se a pesagem. O descasque e a despolpa foram realizados manualmente, utilizando facas inoxidáveis, segundo orientações de Chitarra (2000). As sementes foram descartadas e as polpas foram acondicionadas em sacos de polietileno e submetidas ao congelamento à temperatura de 4ºC. Antes de iniciar o processo de extração, as amostras foram trituradas manualmente e secas em estufa a 80°C, por cerca de 1 à 2 h, com o intuito de obter um melhor rendimento nas extrações, conforme a Figura 01.

Figura 01: Amostras trituradas: A) Tucumã; B) Dendê. Fonte: Lopes; Gonçalves, 2013.

2.2 Métodos

2.2.1 Extração Artesanal do Óleo

A extração artesanal foi baseada no método descrito por Facioli e Gonçalves (1998). Neste método, cerca de 200 gramas de polpa dos frutos foram submetidas a um cozimento intensivo com água, separando o óleo sobrenadante. Em seguida, o óleo foi seco em fogo baixo, utilizando um recipiente metálico (panela de alumínio) até que o mesmo perdesse a opacidade devido à umidade.

O extrato resultante possuía algumas partículas sólidas finamente divididas, que foram separadas por centrífuga e retiradas por meio da filtração em algodão. O óleo obtido foi armazenado em frasco âmbar e estocado em temperatura ambiente.

2.2.2 Extração por Solvente do Óleo

Na extração por solvente, foi utilizado o aparelho de Soxhlet, e o método descrito pela *American Oil Chemist's Society* (A.O.C.S, 1993). Esse método determina as substâncias extraídas com hexano a 90°C por 6 horas de aquecimento, seguido de evaporação do solvente. Nessa extração, 200 gramas de polpa dos frutos foram embalados em forma de cartucho, em papel de filtro caseiro e colocados no interior do copo do Soxhlet. Em seguida, o equipamento é acoplado a um balão de fundo redondo de 500 mL, que se encontra em uma manta aquecedora. Foi adicionado cerca de 150 mL de Hexano P.A na parte superior do aparelho para entrar em contato com a polpa. O solvente liberado da extração, ao atingir seu ponto de ebulição, entra em contato com a parede fria do condensador acoplado e, é assim, recuperado para nova extração, retornando para o material a extrair.

Com o término da extração, o material obtido foi transportado para a capela com exaustão até que todo o solvente evaporasse, restando o óleo extraído.

2.2.3 Caracterização Química dos Óleos Obtidos

Para caracterizar o óleo quimicamente, foram determinados dois índices: acidez e saponificação. O índice de acidez foi determinado seguindo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985), e adaptadas para o trabalho. Esta norma determina a quantidade de ácidos graxos livres presentes nas amostras de óleos durante o processo de extração líquido-líquido. É definido como o número de mg de hidróxido de potássio necessário para neutralizar os ácidos livres de 1 grama da amostra. O resultado do índice foi obtido utilizando a fórmula:

$$I.A = \frac{V \times f \times 5{,}61}{P}.$$

O índice de saponificação foi determinado segundo Vogel (2011), onde alíquotas da solução de hidróxido de potássio foram tituladas com ácido clorídrico 0,5 Molar, usando fenolftaleína como indicador (registrou-se o resultado da titulação como a mL). Para a hidrólise, pesou-se 2 gramas do óleo em um erlenmeyer e foi adicionado 25 mL da solução de hidróxido de potássio. Ajustou-se um condensador de refluxo e o erlenmeyer foi aquecido em banho de vapor por 1 hora, com agitação ocasional. A fenolftaleína é adicionada à solução ainda quente e titulou-se o excesso de hidróxido de potássio com ácido clorídrico 0,5 Molar (registrou-se o volume de titulação como b ml). O resultado do índice de saponificação foi obtido usando a fórmula:

$$I.S = \frac{(a-b) \times 0{,}5 \times 56{,}1}{P\,(g)}.$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise dos Frutos

Na Tabela 1, encontram-se os valores médios obtidos na pesagem dos frutos de dendê e tucumã para o cálculo do rendimento de seus óleos nos métodos diferentes de extração.

O fruto de tucumã apresentou peso superior ao encontrado por Ribeiro e Soares (1995), que foi de 20,59 g e inferior ao encontrado por Morais e Dias (2001), que foi de 28,55 g, para a mesma espécie (*Astrocaryum Vulgare*), essa diferença existe devido à presença de frutos de diferentes cachos, em diferentes graus de maturidade.

A amêndoa (caroço) constituiu 46% do fruto de A. vulgare, porém esta porção do fruto apresenta simples aproveitamento. Ribeiro e Soares (1995) e Brasil (2000) reportaram a possibilidade de produção de óleo obtido do da amêndoa para a indústria e como combustível alternativo ao diesel, pois se extrai entre 40 - 50% de óleo, cujos ácidos graxos são 90% saturados, de cadeias carbônicas entre 8 e 14 carbonos.

Tabela 1 - Análise dos Frutos de Dendê e Tucumã.

Parâmetros	Dendê Média (g)	Dendê Média (%)	Tucumã Média (g)	Tucumã Média (%)
Fruto	17, 9952	100	24, 589	100
Casca	1, 2915	7	3, 1672	13
Mesocarpo	13, 4752	75	10, 1359	41
Amêndoa	3, 2285	17	11, 2865	46

Fonte: Gonçalves, 2013.

O fruto de dendê apresentou peso de 17,99 g, sendo constituído por 75% de polpa e apenas 17% de amêndoa, da polpa do mesocarpo produz o óleo de palma que tem finalidade principalmente alimentícia, e a semente produz óleo da semente de palma (o palmiste), o qual tem larga aplicação na indústria oleoquímica (KINSELLA, 1990). Tanto o óleo de palma quanto o de palmiste tem cotação garantida no mercado nacional e internacional. O óleo contém aproximadamente iguais quantidades de ácidos graxos saturados e insaturados: insaturados incluem 39% de ácido oleico e 10% de ácido linoleico; saturados incluem 44,3% de ácido palmítico, 38,7% de ácido oleico, 10,5% de ácido linoleico, 4,6% de ácido esteárico, 1,0% de ácido mirístico, 0,1% de ácido láurico e 0,1% de ácido palmitoléico (SANTOS; D'ÁVILA, 1998).

Com o término das extrações, calculou-se o rendimento dos óleos obtidos para efeito de comparação, através da fórmula:

$$R = \frac{mÓleo}{mAmostra}\ x\ 100.$$

Na Tabela 2 estão apresentados os valores de rendimento dos diferentes métodos de extração, pode-se perceber que no método artesanal o rendimento foi baixo e o produto obtido apresentou-se opaco devido à presença da água. Já a extração pelo método de soxhlet possuiu um melhor rendimento e maior qualidade no produto. Isso só é possível porque, quando o hexano está em alta temperatura, aumenta sua solubilidade, facilitando assim a extração da maioria dos ácidos graxos contidos na amostra e essa extração mantém os ácidos graxos de cadeia longa, importantes para a produção de biodiesel.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

Tabela 2 – Rendimento dos diferentes métodos de extração.

Método de Extração	Dendê (%)	Tucumã (%)
Artesanal	19,15	12,95
Por Solvente Químico	42,67	17,96

Fonte: Gonçalves, 2013.

3.2 Propriedades Químicas dos Óleos Extraídos

Na Tabela 3 encontra-se o resultado da análise das propriedades físico-químicas do óleo bruto extraído dos frutos de dendê e tucumã. O índice de acidez é um parâmetro importante para determinar a qualidade de óleos e gorduras uma vez que indica a presença de rancidez hidrolítica.

O óleo de dendê apresentou acidez de 4,45 KOH/g e 6,0 KOH/g, pelo método artesanal e por solvente químico respectivamente, o valor da amostra extraída artesanalmente está de acordo com a ANVISA (< 5,0 KOH/g), já a amostra extraída por solvente químico mostrou-se superior. O óleo de tucumã mostrou acidez de 6,05 KOH/g e 3,28 KOH/g para extração artesanal e por solvente, respectivamente. Os valores estão superiores aos encontrados por Bora *et al*. (2001) no óleo extraído do mesocarpo (1,12 KOH/g). De acordo com Bastos e Assunção (1998), as alterações nas propriedades químicas dos óleos podem ocorrer devido a fatores como a origem, grau de maturação, condições de armazenamento dos frutos e, principalmente, do processo de extração dos óleos.

O índice de saponificação de 209,32 mgKOH/g de dendê artesanal e 206,53 mg KOH/g de dendê por solvente, encontrados neste estudo, estão dentro da faixa de 190 a 209 mg KOH/g do óleo de palma segundo a ANVISA. O óleo de tucumã extraído artesanalmente apresentou o índice de saponificação igual a 205,24 mgKOH/g e o extraído por solvente 189,33 mgKOH/g.

Tabela 3 – Características físico-químicas do óleo bruto dos frutos de dendê e tucumã.

Extrações	Índice de Acidez (KOH/g)	Índice da Saponificação (mgKOH/g)
Dendê Artesanal	4,45	209,32
Dendê por Solvente	6,00	206,53
Tucumã Artesanal	6,05	205,24
Tucumã por Solvente	3,28	189,33

Fonte: Gonçalves, 2013.

Os índices encontrados nesse estudo mostraram-se superiores ao do óleo de soja (*Glycine max*) de 189 a 195 mg KOH/g, e inferiores ao de coco de babaçu (*Orbygnia oleifera*) de 245 a 256 mg KOH/g (BRASIL, 2005), com exceção do óleo extraído de tucumã por solvente, que ficou de acordo com o valor do óleo de soja e inferior aos demais.

4. CONCLUSÃO

Tratando-se de rendimento, a extração por solvente é considerada mais apropriada, pois com o hexano em temperatura alta e uso de refluxo é mais fácil extrair a maioria dos ácidos graxos contidos na amostra. Logo, o rendimento dessa extração torna-se maior que o da extração pelo método artesanal.

Em relação ao índice de acidez, os valores do óleo de tucumã extraído por solvente e do óleo de dendê extraído artesanalmente encontram-se dentro dos valores tomados como referência, tornando-os propícios para a comercialização, principalmente na indústria alimentícia. Este óleo é apropriado para fabricação de margarina pela sua consistência e por não rancificar, excelente como óleo de cozinha e frituras, sendo também utilizado na produção de manteiga vegetal, apropriada para fabricação de pães, bolo, tortas, biscoitos finos, cremes etc.

Segundo Mataix (2002), devido as suas características físicas peculiares o óleo de palma substitui com vantagens diversas gorduras hidrogenadas na indústria de alimentos. Para Bora *et al.* (2001), o óleo da polpa do tucumã apresenta boas características para ser utilizado como óleo de cozinha, fritura e para formulação de margarinas.

Os índices de saponificação dos óleos de dendê e tucumã extraídos artesanalmente apresentaram valor maior que os obtidos na extração por solvente. Isso significa que, a extração artesanal é a forma mais apropriada de se extrair óleo para a fabricação de sabão, devido à temperatura ser mais branda, o que mantém os ácidos menores e mais saponificáveis íntegros. O maior uso do óleo de dendê é como matéria prima na fabricação de sabões, sabonetes, sabão em pó, detergentes e amaciantes de roupas, podendo ainda ser utilizado como combustível em motores diesel, embora seja muito caro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A.O.C.S. **Official methods and recommended practices**. 4 ed. Champaign, 1993, v. 3.

BASTOS, A. C. L. M.; ASSUNÇÃO, F. P. **Oxidação dos óleos de tucumã (Astrocaryum vulgare Mart) e buriti (Mauritia flexuosa Mart)**. Tópicos especiais em tecnologia de produtos naturais. Belém: UFPA, NUMA, POEMA, 1998. 152p.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia. **Estudo de mercado de matéria-prima: corantes naturais (cosméticos, indústria de alimentos), conservantes e aromatizantes, bio-inseticidas e óleos vegetais e essenciais (cosméticos e oleoquímica)**. Belém, 2000. 207p. (Relatório final)

BRASIL. Mistério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC/ANVISA/MS nº 270, de 22 setembro de 2005. **Regulamento técnico para óleos vegetais, gorduras vegetais e creme vegetal**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 set. 2005. Seção 1. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br. Acesso em: 14 maio. 2013.

BORA, P. S. *et al*. **Characterisation of the oil and protein fractions os Tucuma (Astrocarym vulgare Mart.) fruit pulp and seed kernel**. Ciênc. Tecnol. Alim., v. 3, n. 2, p. 111-116, 2001.

CHITARRA, M. I. F. **Processamento Mínimo de Frutos e Hortaliças**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 132p.

FACIOLLI, N. L.; GONÇALVES, L. A. G. **Modificação por via enzimática da composição triglicerídica do óleo de pequi (Caryocar brasiliensi Camb.)**. Quim. Nova , v. 21, n. 1, p. 16-19, 1998.

FERRÃO, J. E. M. **Fruticultura tropical: espécies frutos comestíveis**. v. 1. Lisboa: Instituto de Investigação Científica Tropical, 1999. 625p.

IAL - Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodos Físico-químicos para Análise de Alimentos** /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea - São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p. 1020.

KINSELLA, J. E. **Dietary n-3 polyunsaturated fatty acids and amelioration of cardiovascular disease: possible mechanisms**. American Journal of Clinical Nutrition, nº 52, p. 1-28. 1990.

MATA X, J. "Lipiodos alimentarios". n: MATA X, J.; GIL, A. **Libro blanco de los Omega-3**. Instituto Omega-3: Madrid, p. 14-32, 2002.

MORAIS, J. D.; DIAS, M. R. P. **Elaboração do doce em massa e néctar de tucumã (Astrocaryum vulgare Mart)**. 2001. 96f. Monografia (Especialista em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Pará. Belém, 2001.

RIBEIRO, C. C.; SOARES, M. S. **Caracterização do fruto e elaboração de geléia da polpa de tucumã (Astrocaryum vulgare Mart)**. In: ENCONTRO REGIONAL DO NORTE E NORDESTE DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 5., 1995, Fortaleza. Anais... Fortaleza: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 1995. 213p.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. **Assessment of the Provitamin A Contents of Foods: the brazilian experience**. Journal of Food Composition and Analysis. v. 9, 1996. p. 196-230.

SANTOS, M. A. S.; D'ÁVILA, J. L. **O comportamento do Mercado do Óleo de Palma no Brasil e na Amazônia**. Estudos Setoriais 11, Belém – Pará, 1998.

SHANLEY, P.; MEDINA, G. **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica**. Belém: CIFOR, 2005.

SILVA, S. Frutas Brasil. São Paulo: **Empresa de Artes, Projetos e Edições Artísticas** Ltda, 1993. 166p.

VIABILIDADE de extração de óleo de dendê no estado do Pará. Viçosa (MG), 2007.
VIÉGAS, I. DE J; MULLER, M. A. A. A. **Cultura do dendezeiro na Amazônia brasileira**. 1ª ed. Belém: EMBRAPA, 374 p, 2000.

VOGEL, Arthur Israel. **Análise Química Quantitativa**/ Vogel: tradução Júlio Carlos Afonso, Paula Fernandes de Aguiar, Ricardo Bicca de Alencastro. – [Reimpr.]. – Rio de Janeiro : LTC, 2011. 488p.

FATORES DE DECISÃO DE COMPRA DE AÇAÍ (*Euterpe oleracea* Mart) EM DUAS FEIRAS LIVRES NO MUNICÍPIO DE BELÉM, ESTADO DO PARÁ

Thayana Cristina de Andrade Rodrigues [1]; Nayanne Caroline Coutinho de Oliveira [2]; Maria Cristina Moraes [3]; Geise Santa Rosa de Oliveira [4]; Susana Silva Conceição [5]; Cláudio Luis Amaro de Oliveira [6]

[1] Mestranda do Programa de Pós Graduação em Agronomia / UFRA. E-mail: thayana23@gmail.com.
[2] Acadêmica do Curso de Direito/Faculdade Paraense.
[3] Acadêmica do Curso de Ciências Sociais / UFPA.
[4]Pós-graduanda em S. Social e Segurança do Trabalhador/UNAMA.
[5] Mestranda do Programa de Pós Graduação em Fitotecnia / UFCE.
[6] Acadêmico do Curso de Administração/FAMAZ.

RESUMO

O Estado do Pará é o maior produtor mundial de açaí (*Euterpe oleracea* Mart) e este fruto traz um aspecto duplo, em relação ao valor de uso e o valor de troca. O valor de uso é expresso pela utilidade que possui para a população paraense, servindo para a satisfação de uma determinada necessidade. O valor de troca representa o tempo de trabalho socialmente necessário na produção do mesmo (MOURÃO, 1999). Além do mercado local, também tem sido demandado por outras regiões do país, particularmente pelos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais. A nova conjuntura econômica do mercado do açaí tem-se caracterizado por uma demanda crescente, pressionando os preços locais e ocasionando mudanças nos hábitos de consumo da população paraense. Desta forma, o mercado de açaí, no Estado do Pará, vem passando por mudanças consideráveis nos últimos anos, principalmente em relação à oferta de açaí fruto no mercado regional. Contudo, apesar do recente aumento da produção de açaí, estimulado pelo avanço tecnológico e pelo aumento do preço nos últimos anos, a oferta deste produto não evoluiu em ritmo suficiente para atender ao incremento de sua demanda (SANTANA; COSTA, 2008). Para a condução da pesquisa, realizou – se entre os dias 16 e 26 de Setembro de 2013 entrevistas em duas feiras livres do município de Belém, Estado do Pará, sendo utilizados dados de origem primária e secundária. A partir das análises dos dados, verificou-se que o fator mais expressivo que leva à decisão de compra que interage com a demanda e oferta para o açaí é o preço, sendo determinante na decisão de compra deste produto. A compra de açaí, ganha espaço a partir da diminuição do preço, porém, o inverso ocasiona a substituição deste produto por outras bebidas, a exemplo de sucos e refrigerantes.

Palavras-chave: Consumo. Demanda. Oferta. Economia paraense.

1. INTRODUÇÃO

O açaí (*Euterpe oleracea* Mart) lidera a economia da fruticultura no Estado do Pará, sendo que este Estado encontra - se no epicentro da produção e processamento do fruto, a nível mundial. A mercadoria açaí apresenta um aspecto duplo, tanto com valor de uso como com valor de troca. O valor de uso é expresso pela utilidade que este produto possui para a população paraense, pois serve para a satisfação de uma determinada necessidade. O valor de troca representa o tempo de trabalho socialmente necessário na produção do mesmo (MOURÃO,1999).O valor de troca é obtido pelo

trabalho aplicado na colheita, acondicionamento, transporte e manufaturação da polpa dos frutos, de modo a torná-la consumível.

No Brasil, o açaí está presente em toda a extensão da Região Amazônica, com maior concentração nos Estados do Pará, Amapá e Maranhão. O Estado do Pará lidera a produção de açaí, com cerca de 706 mil toneladas colhidas por ano, atingindo o montante de U$$ 18,6 milhões em 2009 em exportação da polpa do fruto, sendo que no ano de 2010 a produção de açaí gerou uma receita de aproximadamente R$ 1.030 milhões para a economia paraense (SAGRI, 2013).

Além do mercado local, também tem sido demandado por outras regiões do país, particularmente pelos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais. Nos últimos anos também passou a ser exportado para os principais mercados consumidores internacionais do Nafta, União Europeia, Tigres Asiáticos e MERCOSUL (SANTANA; COSTA, 2008).

A Região Norte ainda é o principal mercado do açaí, especialmente o Estado do Pará, onde a bebida feita do fruto do açaizeiro é tida como principal refeição, bebido puro ou misturado com farinha de mandioca e/ou tapioca, com ou sem adição de açúcar, sendo por isso considerado um alimento básico para grande parcela da população. Estima-se que apenas 10% da produção é exportada para outros países sendo que 60% é consumido no próprio Estado do Pará e 30% , em outros estados da federação. (SAGRI, 2013). Devido à valorização do produto e consequentemente, ao aumento das exportações, o mercado de açaí, no Estado do Pará, vem passando por mudanças consideráveis nos últimos anos, principalmente em relação à oferta de açaí fruto no mercado regional.

A medida padrão de comercialização do fruto de açaí é a lata ou rasa de 14,2 quilos. No geral, no período de safra, a lata é comercializada em Belém ao preço de R$ 7,00. Porém, no período de entressafra o preço do açaí se eleva muito, alcançando o valor de R$ 100,00 a lata (SANTANA; COSTA, 2008).

2. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada entre os dias 16 e 26 de Setembro de 2013, nas feiras livres do Ver-o- Peso e do conjunto Cordeiro de Farias no município de Belém, Estado do Pará. Para tanto, foram utilizados dados de origem primária e secundária, obtidos por meio de pesquisa de campo, do tipo quantitativo-descritiva e pesquisa bibliográfica. A pesquisa de campo foi feita por meio de entrevistas com transeuntes destas feiras livres, através do uso de questionários, constituídos por questões que objetivaram a coleta de variáveis referentes ao perfil de consumo dos indivíduos amostrados, bem

como de opiniões pessoais sobre os fatores que os levam a optar pelo consumo deste produto, sendo aplicado um total de 60 questionários. Os dados secundários têm como principal fonte a Secretaria de Agricultura do Estado do Pará – SAGRI e demais literaturas que abordam o contexto da produção e comercialização do açaí no Brasil, em especial, no Estado do Pará.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados das entrevistas demonstrou que entre a população amostrada, 80% consomem açaí, enquanto que apenas 20% não o consomem. Destes, 70 % consomem raramente, 20% consomem todos os dias, enquanto que10 % nunca consomem. Quanto à frequência de consumo em dias, verificou – se que 45% consomem 01 vez ao dia, 33% consomem 1 vez por semana, 13% consomem entre 2 a 3 vezes por dia, e 11% , de 2 a 3 vezes por semana. Quanto ao tipo mais consumido, verificou – se que o açaí grosso é o mais consumido por 50% dos entrevistados, seguido pelo açaí médio, com 48% e o açaí fino com 2%, porém, verificou – se que este padrão de consumo ocorre principalmente no período de safra do produto, quando sua oferta é maior e os preços mais baixos, ocorrendo a diminuição da procura na entressafra, quando ocorre diminuição da oferta e os preços são mais elevados.

A partir das entrevistas, foi verificado que existe uma tradição do consumo de açaí na cidade de Belém, porém, demonstra também que o consumo entre a população diminui a partir do aumento da demanda externa ao Estado do Pará, com a importação do produto processado para outros Estados brasileiros, o que em linhas gerais aumenta o preço do produto no Estado, levando 96% dos entrevistados a consumirem no período de safra, quando o produto alcança menores preços.

Em relação à qualidade do produto, verificou – se que dentre os consumidores, 87% costuma analisar o local onde compra o açaí, enquanto 13% não analisam as condições de higiene do local, sendo o fator assepsia determinante na decisão de compra do produto. Entre os que observamos características do local para proceder a compra do produto, 38% analisam se este mantém condições mínimas de higiene, 25% observam as condições de limpeza das vestimentas do manipulador (batedor), 23%, o tipo de água utilizada no processamento, enquanto que 14% observam outras variáveis, como localização do estabelecimento. Estes resultados revelam que o consumidor demonstra preocupação com a qualidade do produto, evidenciando uma visão crítica em relação à qualidade e segurança alimentar do açaí.

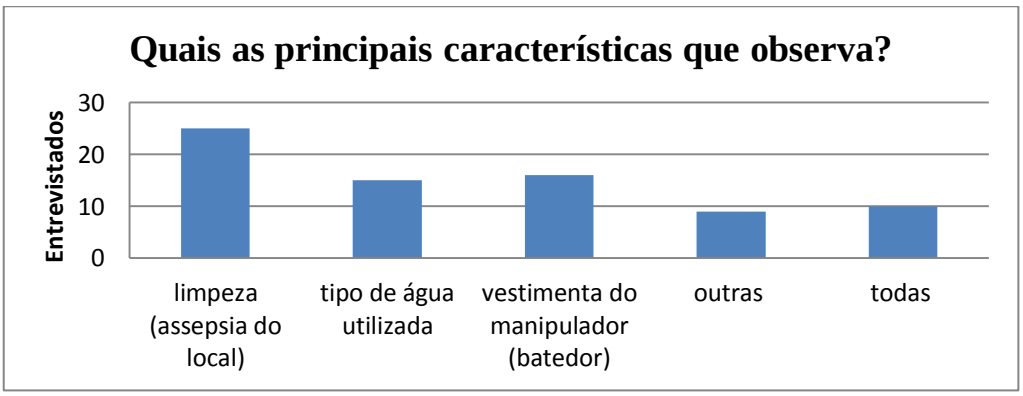


Gráfico 01: Principais características observadas nos locais de venda

Dos consumidores, 76% compram em pontos informais, 13% em feiras, enquanto que 11% compram em supermercados da região, sendo que os principais fatores que os levam a comprar nestes locais são o preço com 69%, o sabor do produto, com 26%, e a qualidade com 5%.

Quando questionados acerca da substituição do açaí por outro produto, 69% afirmaram não substituir a bebida por outro produto, 19% substituem por sucos variados, enquanto 12% substituem por refrigerante. Dentre os principais acompanhamentos do açaí, verificou – se que 36% consomem com farinha de tapioca, 29% com farinha d'água, 29% com açúcar, na forma de suco e 6% afirmaram consumi-lo puro.

O valor e o preço deste fruto obedece a lei da oferta e da procura, sendo dependente da produção dos açaizais, da colheita, das condições de acondicionamento dos frutos e da procura dos consumidores pelo suco do fruto.O açaí apresenta caráter elástico em relação a preço, o que significa que a demanda do produto é sensível a variações de preço. Além de ser um produto elástico a preço, é classificado também como um produto normal quanto à renda dos consumidores, o que significa dizer que, para aumentos da ordem de 10% na renda dos consumidores, implicaria em um aumento de 9,1% na demanda de açaí, tendo em vista que os consumidores com maior poder aquisitivo passariam a demandar mais açaí no mercado local.

4. CONCLUSÕES

O fator mais expressivo que leva à decisão de compra que interage com a demanda e oferta para o açaí é o preço, sendo determinante na decisão de compra de açaí. A compra de açaí ganha espaço a partir da diminuição do preço, porém, o inverso ocasiona a substituição deste produto por outras bebidas, a exemplo de sucos e refrigerantes, de acordo com as informações disponibilizadas pelos consumidores entrevistados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MOURÃO, L. Do açaí ao palmito: uma história ecológica das permanências, tensões e rupturas no estuário amazônico. Belém: UFPA/NAEA, 1999, Tese de Doutorado.

SAGRI - Secretaria de Agricultura do Estado do Pará. disponível em: ≤ http://www.sagri.gov.br/ ≥ Acesso em setembro, 2013

SANTANA, A.C. de; COSTA, F. A. Mudanças recentes na oferta e demanda do açaí no Estado do Pará. In: SANTANA, A.C. de; CARVALHO, D. F.; MENDES, A. F. T. Análise sistêmica da fruticultura paraense: organização, mercado e competitividade empresarial. Belém: Banco da Amazônia, 2008. p. 205-226.

FAUNA EDÁFICA: O ESTADO DA ARTE NA REGIÃO AMAZÔNICA

Bruna Mariáh da Silva e Silva[1], Rejane das Chagas Rabelo[2], Ana Lúcia Nunes Gutjar[3], Altem Nascimento Pontes[4]

[1] Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Estado do Pará (UEPA).brunamariah.quimica@gmail.com
[2] Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Estado do Pará (UEPA).
[3] Doutora em Ciências Biológicas: Entomologia, Universidade do Estado do Pará (UEPA)
[4] Doutor em Física, Universidade do Estado do Pará (UEPA), altempontes@hotmail.com.br

RESUMO

A fauna edáfica é composta de ampla diversidade e complexidade, e desenvolve papel fundamental no equilíbrio dos ecossistemas amazônicos, pois auxilia na decomposição e ciclagem de nutrientes no solo. O presente trabalho permitiu mapear o estado da arte da produção nacional recente sobre a fauna edáfica na Amazônia. Para realização do levantamento das produções bibliográficas sobre o assunto se utilizou a Rede Mundial de Computadores e como fornecedores, os acervos de várias plataformas de programas de pós-graduação, de sites como Scielo e Google Acadêmico. A análise inicial distribuiu todos os trabalhos publicados no período de 2000 a 2013, de acordo com o tema abordado e mostrou que a produção se concentra na temática Biodiversidade, que expressa principalmente à composição da fauna de solo. Este resultado indica a necessidade de maior investimento em pesquisas que permitam melhor compreensão acerca da complexidade dos processos que envolvem a dinâmica faunística edáfica.

Palavras-chave: Fauna edáfica, Biodiversidade, Amazônia.

1. INTRODUÇÃO

A fauna edáfica é composta de ampla diversidade e complexidade, desempenha papel fundamental na ciclagem de nutrientes, além de ser essencial para a manutenção e equilíbrio dos ecossistemas. De acordo com Fornazier *et al.* (2007), os organismos da macrofauna (maiores que 2 mm de comprimento), mesofauna (maiores que 100 μm e menores que 2 mm de comprimento) e microfauna (4mm – 100mm de comprimento) do solo são decompositores e colaboram no melhoramento das condições físicas do solo. Além de contribuir com os microrganismos responsáveis pela decomposição dos resíduos e a formação da matéria orgânica.

Como descreveu Brown *et al*. (2008), a macrofauna do solo inclui mais de vinte grupos taxonômicos, como, minhocas, cupins, grilos e formigas. Para Lavelle *et al.* (1997) os organismos que compõem a macrofauna do solo são verdadeiros engenheiros do ecossistema, uma vez que promovem influência direta na disponibilidade de recursos para outros organismos. Os organismos edáficos escavam, ingerem e transportam material mineral e orgânico do solo. Assim, produzem estruturas biogênicas e promovem a diversidade biológica de outros grupos tróficos.

Os ecossistemas tropicais têm sofrido grandes influencias antrópicas, principalmente no que se refere à implementação de projetos voltados à agricultura, pecuária e mineração. A prática utilizada como maior frequência é a derrubada – e – queima, acompanhada pelo cultivo itinerante (Gómez-Pompa; Vásquez-Vanes, 1974; Brown & Lugo, 1990), e promove a perda de habitat e gera preocupação quanto à diversidade biológica que está sendo extinta, sem nem ser catalogada. A realização do "estado da arte" da fauna edáfica da região amazônica tem como objetivo inventariar o maior número de produções acadêmicas acerca da fauna edáfica regional, no período de 2000 a 2013.

Os estudos denominados de "estado da arte" são metodologicamente caracterizados por um levantamento bibliográfico que busca registrar e discutir determinadas produções acadêmicas de diferentes ramos do conhecimento, épocas e lugares. Esse tipo de pesquisa engloba todas as formas de publicações acadêmicas (teses, dissertações, artigos, livros e resumos de eventos científicos), resgatando percepções no meio de outras não indexadas (Ferreira, 2002; Teixeira, 2006), ou seja, o "estado da arte" é uma pesquisa de caráter descritivo da produção científica e de construção de inventários acerca do tema estudado.

2 METODOLOGIA

2.1 Levantamento do universo de trabalhos a ser analisado

O universo de trabalhos é composto pelo total de obras acadêmicas, como, teses, dissertações, artigos, livros, resenhas e anais de eventos. Para o levanto bibliográfico, o trabalho utilizou a Rede Mundial de Computadores (Internet) e como fornecedores, os acervos de várias plataformas de programas de Pós-Graduação em Zoologia (MEPG/UFPA), de sites como Scielo, Periódico Capes e Google Acadêmico, realizado no período de 2000 a 2013.

2.2 Classificação dos trabalhos

A análise de conteúdo dos resumos de todos os trabalhos classificados no tema fauna edáfica permitiu a identificação de categorias e sua distribuição nas seguintes temáticas: *Atividade Térmita; Biodiversidade; Bioindicadores*; *Ciclagem de Nutrientes; Estratificação Vertical; Exploração Madereira; Fenelogia; Metodologia de Coleta; Nidificação; Pesticidas; Prospecção; Sazonalidade; Sistemas Agrícolas; Uso do Fogo; Uso do Solo.*

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A classificação do universo de trabalhos nas temáticas definidas mostrou que a maioria das publicações está dirigida a questões relacionadas à Biodiversidade. Os resultados obtidos mostram a existência de 64 publicações sobre a fauna edáfica na região amazônica. Deste total, 28,1% se referiram a temática Biodiversidade.

3.1 Número de Produções

No período de 13 anos (2000 – 2013) foram produzidos 64 trabalhos que abordaram a fauna edáfica na Amazônia. Destes, 8 eram resumos de eventos científicos, 37 artigos, 5 dissertações, 2 teses,1 monografia, 10 livros e 1 resenha (Tabela1).

As categorias artigos e livros são as que apresentam maior número de trabalhos publicados (Tabela 1). Contudo, foi observado o decréscimo no volume de publicações no decorrer dos anos. Os anos de 2002 e 2004 foram os que apresentaram maior número de publicações de artigos, sendo 5 em cada ano. Nos anos de 2000 e 2004 foi observado o maior número de publicações de livros sobre a fauna edáfica, sendo 2 em 2000 e 4 no ano de 2004.

De todas as obras publicadas durante os 13 anos de análise, a categoria de artigos foi mais expressiva, representando 57 % de todas as publicações, enquanto que as categorias com menor representatividade (2 %) foram as resenhas e monografias (Figura 1).

3.2. Temáticas das publicações que tratam da Fauna Edáfica

Dentre as temáticas abordadas a atividade térmita, os cupins (Insecta: Isoptera), foi objeto de estudo de Ferreira *et al.,* (2011) que demonstraram a necessidade de investimentos em pesquisas que procurem compreender a influência desses insetos no solo sob condições específicas de uso de manejo na produção sustentável de alimentos e nas mudanças climáticas. A importância destes insetos está relacionada à ciclagem de nutrientes, aeração, infiltração de água do solo, bioturbação, formação de agregados e decomposição de material orgânico.

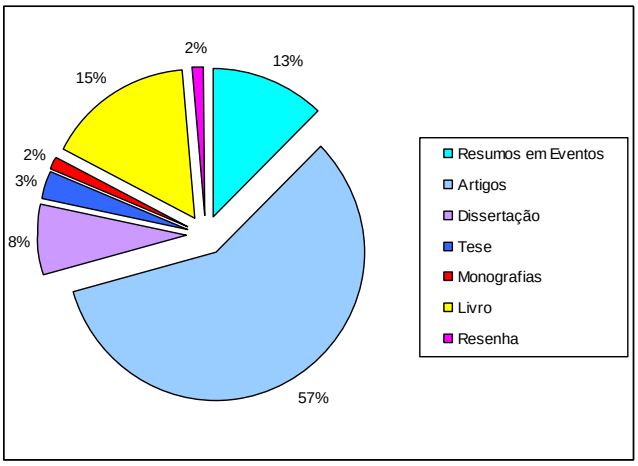


Gráfico 1 - Percentual das categorias das publicações sobre a fauna edáfica amazônica, publicadas no período de 2000 a 2013.

Na última década, houve um considerável crescimento na inclusão de invertebrados terrestres em inventários de biodiversidade e em relatórios de impactos ambientais (Ward *et al.*, 2001; New, 2008; Ellwood e Foster, 2004). Conforme a catalogação realizada, a temática biodiversidade (diversidade da natureza viva) foi a mais explorada, e abrangeu principalmente a composição da fauna. Barbosa *et al.,* (2002) estudaram a composição da fauna de coleópteros (besouros) na Reserva Florestal Adolfo Ducke, Manaus – Amazonas. No estado do Pará, Ricetti & Bonaldo (2008), realizaram o levantamento da aracnofauna, presente em quatro áreas: Floresta Ombrófila Aberta; Mata de Galeria; Áreas de Cerrado e de Campina. Jardim & Macambira (2007), estudaram a diversidade de invertebrados na Ilha do Combú – Belém -Pará e Miranda e Antony (2009), estudaram a composição dos invertebrados em clareiras em regiões de exploração petrolífera na Amazônia Central.

Lopes & Oliveira (2010), descreveram o gênero e nova espécie de barata (*Chorisomaculata manauensis*) Blattellidae (Blattaria). Já Morais & Silva (2009), encontraram três novos registros para espécies de Symphyla na região do alto Rio Solimões, Amazonas, foram: *Hanseniella arborea* Scheller, 1979; *Hanseniella orientalis* (Hansen, 1903) (Scutigerellidae) e *Symphylella adisi* Scheller, 1993 (Scolopendrellidae) e os indivíduos do gênero *Hanseniella* são considerados pragas agrícolas, porém para a Amazônia, ainda é desconhecido os impactos que essas espécies ocasionam nas raízes das plantas.

Diversos foram os trabalhos que estudaram especificamente as formigas (Hymenoptera: Formicidae). Souza *et al.* (2007) investigaram a diversidade e a freqüência das espécies pertencentes aos gêneros *Crematogaster, Gnamptogenys* e *Pachycondyla* e a combinação de metodologias de coleta, na Floresta Nacional de Caxiuanã – Pará, testes acerca da eficiência metodologica também foram realizados em Manaus por Baccaro *et al.,* (2011).

Ainda na Floresta Nacional de Caxiuanã, Bastos (2009) analisou a composição da mimercofauna da subfamília ponerinae, em seis áreas de floresta primária. Outro estudo com poneroformas foi de Perreira (2012), na floresta amazônica no estado do Pará (Floresta Nacional Tapirapé - Aquiri). Os integrantes da subfamília Myrmecinae foram estudados na elaboração de um estado da arte sobre formigas cultivadoras de fungos (Nickele *et al*. 2013). Foi realizada pesquisas de formigas associadas a serapilheira de palmeiras na área de Mata do Centro Universitário Nilton Lins, Manaus - Amazonas (Souza, 2004) e a nidificação em ganhos na serrapilheira (Carvalho & Vasconcelos, 2002). Também foram avaliadas a riqueza e a composição de espécies de formigas, na Fazenda Experimental da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) em Igarapé – Açú, por Santos e Alegre (2007)

Na Floresta Amazônica no Mato Grosso, Silva *et al.* (2008), pesquisaram a diversidade de fitonematóides em áreas preservadas da floresta. Estes organismos são importantes para a manutenção da fertilidade do solo. Malavolta (2006) escreveu a resenha do livro "Biodiversidade do solo na Amazônia e outros Ecossistemas Brasileiros", e destacou a importância da fauna edáfica para a manutenção de um sistema equilibrado. O uso da fauna edáfica para avaliar o grau de degradação ambiental tem sido bastante explorada, a fauna bioindicadora foi estudada por Wink, 2005; Gallo *et al.* ,2002 & Thomanzini e Thomanzino (2002).

Trabalhos sobre ciclagem de nutrientes foi desenvolvido por Franklin *et al.,* (2004), que pesquisaram comunidades de ácaros na dinâmica da decomposição de folhas. Esse processo de ciclagem é fundamental para a manutenção da exuberância da floresta Amazônica. Ferreira *et al.,* (2006) estudaram como a extração madeireira no norte de Manaus, e como ela afeta a fauna do solo e influência no equilíbrio do ecossistema. Outro dano da fragmentação das florestas e que elas podem provocar deslocamento de vetores de doenças ao homem e animais, o trabalho de Feitosa e Castellón (2006) avaliaram com a presença de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae), em fragmentos florestais nas adjacências de conjuntos habitacionais de Manaus (AM), que podem provocar malefícios a sociedade.

A fenologia é o estudo dos eventos periódicos da vida dos organismos em função das condições climáticas. Barreiros *et al*., (2005) avaliaram a abundância e a fenologia de uma população do aracnideo *Cryptocellus simonis*, no solo do Bosque Rodrigues Alves, Belém – Pará. Outro estudo foi sobre – variabilidade temporal da mimercofauna das espécies coletadas em Caxiuanã-PA, na estação chuvosa e menos chuvosa nos anos de 2006 e 2007, foi analisada por Santo *et. al.*, (2012). Já, Gomes e Filho (2009) avaliaram a variabilidade espaço - temporal da mesofauna na praia de Ajuruteua, Estado do Pará.

A fauna edáfica, também é utilizada para estudos de pesticidas, as minhocas da espécie

Pontoscolex corethrurus foram estudadas por Langenbanch *et. al*., (2002) com o objetivo de avaliar a importância deste invertebrados na distribuição do pesticida dicofol em um Argissolo. Conceição *et al*., (2010) avaliaram a prospecção de nematóides associados a espécies florestais da Base de Urucu, a pesquisa foi feita em solos de viveiro, clareiras, jazidas reflorestadas e matas nativas pertencentes à unidade da PETROBRÁS UN-BSOL (Unidade de Negócios da Bacia do Rio Solimões), localizada no município de Coari-AM.

Recentemente pesquisas sobre a mesofauna amazônica, tem sido crescentes (Franklin *et al* 2005, Franklin & Morais 2006, Morais & Franklin 2008). Morais *et al.,* (2010) registraram os primeiros dados a respeito da densidade e riqueza da mesofauna do solo em diferentes sistemas de uso da terra manejados por comunidades ribeirinhas da Amazônia Ocidental e, com isto, foi possível aumentar o conhecimento desses organismos nessa região da Amazônia. Silva *et al.,* (2007) avaliaram o efeito do cultivo da mandioca em diferentes sistemas de cobertura do solo na densidade e diversidade da comunidade da macrofauna de invertebrados edáfica, a pesquisa foi realizada no Município de Glória de Dourados - MS.

Entre os grupos da macrofauna invertebrada do solo, cupins, formigas e besouros (imaturo e adulto) foram predominantes no ambiente estudado. O uso de plantas de cobertura no pré-cultivo de mandioca no sistema plantio direto proporcionou condições para a recomposição da comunidade de macrofauna invertebrada do solo, o que indica que as espécies utilizadas, representam alternativas promissoras para melhor manejo dessa cultura (SILVA *et al.,* 2007). Estudos abordando ideias acerca das frentes dos sistemas agrícolas pioneiros na Amazônia abordaram a importância da fauna edáfica para a manutenção da fertilidade do solo (Sartre *et. al.,* 2005; Silva *et al.*,2011 & Lima *et al., 2*007).

4. CONCLUSÃO

Os organismos que constituem a fauna de solo são de suma importância para a manutenção do meio ambiente, uma vez que são agentes que favorecem a decomposição e ciclagem de nutrientes e promovem o equilíbrio dos ecossistemas. Identificar as espécies dessa fauna, compreender a dinâmica dos processos envolvidos, bem como os impactos que têm sofrido ao longo do tempo, é fundamental para o desenvolvimento do conhecimento científico, e com isto, sensibilizar a sociedade quanto a importância da conservação das florestas.

Após a análise das publicações que tratam da fauna edáfica amazônica, observou-se que a produção de pesquisas sobre esse tema se concentra na temática Biodiversidade. Esta temática

expressa principalmente à composição da fauna, considerando sempre os aspectos taxonômicos dos grupos de organismos que constituem a fauna edáfica. Este resultado indica, que as pesquisas científicas sobre esses organismos, ainda se encontram em fase de reconhecimento e de descobertas de novas espécies. Portanto, existe –uma necessidade de maior investimentos em pesquisas que permitam se estudar a fauna edáfica, a fim de promover uma melhor compreensão acerca da complexidade dos processos que envolvem a dinâmica faunística edáfica para gerar conhecimento sobre esses animais e conseqüentemente publicá-los para ampla divulgação na sociedade.

REFERÊNCIAS

BACCARO, F. B. ; KETELHUT, S. ; MORAIS, J. W. Efeitos da distância entre iscas nas estimativas de abundância e riqueza de formigas em uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Acta Amazônia, v.41, 2005.

BARBOSA, M.G.V.B.; FONSECA, C.R.V.; HAMMOND, P.M. & STORK, N.E. Diversidade E Similaridade Entre Habitats Com Base Na Fauna De Coleoptera De Serapilheira De Uma Floresta De Terra Firme Da Amazônia Central. **Sociedade Entomológica Aragonesa** –SEA.2002.

BARREIROS, J.A. P; RICARDO PINTO-DA-ROCHA, R. & BONALDO, A. B. Abundância E Fenologia De Cryptocellus Simonis Hansen & Sørensen, 1904 (Ricinulei, Arachnida) Na Serapilheira Do Bosque Rodrigues Alves, Belém, Pará, Brasil, Com A Comparação De Três Técnicas De Coleta**. Biota Neotropica**, v5. 2005.

BASTOS, A.H.S. Diversidade e Composição De Formigas Ponerines (Hymenoptera, Formicidae, Ponerinae) De Serapilheira Na Estação Científica Ferreira Penna, Caxiuanã, Melgaço, Pará, Brasil. **Dissertação** apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zoologia, curso de Mestrado, da Universidade Federal do Pará. 2009.

BROWN, G.G.;PASINI, A.; OLIVEIRA, L.J.; KORASAKI, V.; SAUTTER, K.D.; PEREIRA, S.D.; TORRES, H. A vida do solo no sistema plantio direto macro, micro e meso fauna, suas funções e importância. In: Canally & Cury. Resumos... **ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO NA PALHA**, 11, Londrina FEBRAPDP, Londrina, 2008.

BROWN, N. & LUGO, A. E. Tropical secondary forests. **Journal of Tropical Ecology**, 6: 1 – 32. 1990.

CARVALHO, K. S.; VASCONCELOS, H. L. Comunidade de formigas que nidificam em pequenos galhos da serrapilheira em floresta da Amazônia Central, Brasil *Revista Brasileira de Entomologia 46*(2): 115-121 30.VI, 2002.

CONCEIÇÃO, C.S.; BATISTA, T.F.C.; SILVA, G.B.; LUSTOSA, D.C. Prospecção De Nematóides Associados A Espécies Florestais Da Base Do Urucu, Amazonas. Anais do **8º Seminário Anual de Iniciação Científica e 2º Seminário de Pesquisa da UFRA**. 20 a 22 de outubro de 2010.

ELLWOOD, M.D.F.; FOSTER, W.A. Doubling the estimate of invertebrate biomass in a rainforest

canopy. *Nature*, 429: 549- 551, 2004.

FEITOSA, M.A.C.; CASTELLÓN, E.G. Fauna de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em fragmentos de floresta ao redor de conjuntos habitacionais na cidade de Manaus, Amazonas, Brasil. I. Estratificação Vertical. **Acta Amazônica.** VOL. 36(4), 2006.

FERREIRA, N.S.A. As pesquisas denominadas "estado da arte". **Educação & Sociedade**, ano XXIII, no 79, 2002.

FERREIRA, S.J.F.; LUIZÃO, F.J.; MIRANDA, S.A.F.; SILVA, M.S.R. & VITAL, A.R. T. Nutrientes na solução do solo em floresta de terra firme na Amazônia Central submetida à extração seletiva de madeira. **Acta Amazonia**. VOL. 36(1), 2006.

FERREIRA, E.V.O.; Martins, V.; JUNIOR, A.V.I.; GIASSON, E.. & NASCIMENTO, P.C. Ação dos Térmitas no Solo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.14, n.5, 2011.

FODDAI, D.; PEREIRA, L.A. & MINELLI, A. The geophilomorph centipedes (Chilopoda) of Brazilian AmazÔnia. **Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México**, Serie Zoología 75(2): 271-282. 2004

FORNAZIER, R.; GATIBONI, L.C.; WILDNER, L. DO P.; BIANZI, D.; TODERO, C. Modificações na fauna edáfica durante a decomposição da fitomassa de Crotalaria juncea L. In: **XXXI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**, Gramado. Anais... Gramado, SBCS, CD. ROOM. 2007.

FRANKLIN, E., HAYEK, T., FAGUNDES, E. P. and SILVA, L. L. Oribatid Mite (Acari: Oribatida) Contribution To Decomposition Dynamic Of Leaf Litter In Primary Forest, Second Growth, And Polyculture In The Central Amazon. **Braz. J. Biol**., 64(1): 59-72, 2004.

FRANKLIN E N, MAGNUSSON W.E, LUIZÃO F J. Relative effects of biotic and abiotic factors on the composition of soil invertebrate communities in an Amazonian savanna. Appl Soil Ecol 29:259-273.2005.

FRANKLIN E.; MORAIS J. W. Soil mesofauna in Central Amazon, p.142-162. In Moreira F M S, Siqueira J Q, Brussaard L (eds) Soil biodiversity in Amazonian and other Brazilian ecosystems. Oxfordshire, CABI Publishing, 280p.2006.

GALLO, D. et al. Entomologia agrícola. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

GOMES, T.P. & FILHO, J.S.R.. Composição e variabilidade espaço-temporal da meiofauna de uma praia arenosa na região amazônica (Ajuruteua, Pará). **Iheringia, Sér. Zool**., Porto Alegre, 99(2):210-216, 30 de junho de 2009.

GÓMEZ-POMPA, A.; VÁZQUEZ-YANES, C. Studies on the secundary sucession of tropical lowlands: The life cycle of secondary species. In**: Proceedings, 1 st International Congress of Ecology**, The Hague, The Netherlands. 1974.

JARDIM, D G. & MACAMBIRA, M.L.J. Diversidade De Invertebrados Do Solo Da Ilha Do Combu, Belém, Pará. Anais do **VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, Caxambu – MG , 23 a 28 de Setembro de 2007.

LAVELLE, P.; BIGNELL, D.; LEPAGE, M.; WOLTERS, V.; ROGER, P.; INESON, P.; HEAL, O.W. & DHILLION, S. Soil function in a changing world: the role of invertebrate ecosystem engineers. **European Journal of Soil Biology**, v.33. 1997.

LANGENBACH, T.; INÁCIO, M.V.S. Influência da minhoca Pontoscolex corethrurus na distribuição do acaricida dicofol em um Argissolo**. Pesq. agropec. bras**., Brasília, v. 37, n. 11, p. 1663-1668, nov. 2002

LIMA, A.J.N.; TEIXEIRA, L.M.;, CARNEIRO,V.M.C.; SANTOS,J. & HIGUCHI, N. Análise da estrutura e do estoque de fitomassa de uma floresta secundária da região de Manaus AM, dez anos após corte raso seguido de fogo. **Acta Amazonica**. VOL. 37(1) 2007.

LOPES, S.M. & OLIVEIRA, E.H. Novo gênero e espécie de Blattellidae (Blattaria) da Região Amazônica, Brasil**. Iheringia, Sér. Zool**., Porto Alegre, 100(2):102-104, 30 de junho de 2010.

MALAVOLTA, E. Biodiversidade Do Solo Na Amazonia E Outros Ecossistemas Brasileiros. **AGRONÔMICAS** Nº 114 – JUNHO/2006.

MAGALHÃES, C. & PIMPÃO, D.M. Catalogue of type specimens of invertebrates in the collection of the Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Brazil. I. Acanthocephala, Nematoda, and Rotifera. **Revista Brasileira de Zoologia** 23 (3): 630-636, setembro, 2006.

MARQUES, A.C. & LAMAS, C.J.E. Taxonomia zoológica no brasil: estado da arte, expectativas e sugestões de ações futuras. Volume 46(13):139-174, 2006.

MIRANDA, A.M. & ANTONY, L.M.M.K. Composição da Comunidade de Invertebrados em Clareiras Artificiais em Áreas de Exploração Petrolifera na Amazônia Central. **Anais da 61ª Reunião Anual da SBPC**. Manaus, Amazonas. 2009.

MORAIS J W de, FRANKLIN. Mesofauna do solo na Amazônia Central Amazon, p.372-408. In Moreira F M S, Siqueira J Q, Brussaard L (eds) Biodiversidade do solo em ecossistemas brasileiros. Editora UFLA, Lavras, 768p.2008.

MORAIS, J.W.M. & SILVA, E.P. Occurrence Of Symphyla (Myriapoda) In The Region Of The Upper Solimões River, Amazonas, Brazil. **Pesq. agropec. bras**., Brasília, v.44, n.8, p.981-983, ago. 2009.

NICKELE, M.A.; PIE, M.R. & FILHO, W.R. Formigas cultivadoras de fungos: estado da arte e direcionamento para pesquisas futuras**.** Pesq. flor. bras., Colombo, v. 33, n. 73, p. 53-72, jan./mar. 2013.

OLIVEIRA, R.E. O estado da arte da ecologia da restauração e sua relação com a restauração de ecossistemas florestais no bioma Mata Atlântica. **Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP para obtenção do título de Doutor em Ciência Florestal**. 2011.

OVERAL, W.L. & PAPAVERO, N. Insecta – Protura. **Fauna da Amazônia Brasileira**, Belém, 2002.

PEREIRA, L.P.C. Estrutura da comunidade de formigas poneromorfas (Hymenoptera:Formicidae) em uma área da Floresta Amazônica. **Dissertação** submetida para a obtenção do grau de Mestre em

Ciências, no Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais e Florestais. Universidade Federal Rural Do Rio De Janeiro. Seropédica, RJ. 2012.

RICETTI, J. & BONALDO, A.B.. Diversidade e estimativas de riqueza de aranhas em quatro fitofisionomias na Serra do Cachimbo, Pará, Brasil. **Iheringia, Sér. Zool**., Porto Alegre, 98(1):88-99, 30 de março de 2008.

RIBEIRO, J.M.F.; CÉLIO MAGALHÃES,C.; JOSÉ ALBERTINO RAFAEL, J.A. & HENRIQUES,A.L. The Collection of Invertebrates of the Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) of type specimens of invertebrates in the collection of the Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Brazil. II. Hexapoda: Collembola, Diplura, Archaeognatha, Ephemeroptera and Blattaria. **Revista Brasileira de Entomologia.** 52(4): 595-598, dezembro, 2008.

SANTOS, I.A.; JÚNIOR, S.B. & ALEGRE, J. Agricultura Sem Fogo Na Amazônia Oriental: Formiga Como Indicador Agroecológico. **Biológico**, São Paulo, v.69, suplemento 2, p.53-56, 2007.

SARTRE, X. A.; ALBALADEJO, C.; MARTINS, P. & VEIGA, I.; Grimaldi, M. Identificação E Avaliação Da Diversidade Dos Tipos De Exploração Do Ambiente Na Amazônia Oriental.**Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 207-220. 2005.

SILVA, P.R. S.; CARVALHO, C.J.R.; AZEVEDO, R. & ROUSSEAU,G.X. Ocorrência De Formigas Em Diferentes Sistemas De Uso Do Solo, Na Região Bragantina Do Estado Do Pará. In; **Congresso Brasileiro de Entomologia**, 22. Uberlândia. Ciência, Tecnologia e Inovação: resumos. Viçosa: ufv. 2008.

SANTOS, S. R.Q.; VITORINO, M.I. ; HARADA, A.Y.; SOUZA, A.M.L.S. E SOUZA, E.B. A Riqueza Das Formigas Relacionada Aos Períodos Sazonais Em Caxiuanã Durante Os Anos De 2006 E 2007. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.27, n.3, 307 - 314, 2012.

SILVA, R.F.; TOMAZI, M; PEZARICO,C.R.; AQUINO, A.M. E MERCANTE, F.M. Macrofauna invertebrada edáfica em cultivo de mandioca sob sistemas de cobertura do solo. **Pesq. agropec. bras**., Brasília, v.42, n.6, p.865-871, jun. 2007.

SILVA, R.F; SAIDELLES, F.L.F.; VASCONCELLOS, N.J.S.; WEBBER, D.P. & MANASSERO, D. IMPACTO DO FOGO NA COMUNIDADE DA FAUNA EDÁFICA EM FLORESTAS DE Eucaliptus grandis E Pinus taeda. **R. Bras. Agrociência**, Pelotas, v.17, n.2-4, p.234-241, 2011.

SOUZA, K.C.P. Diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) associadas na serapilheira da população de palmeiras (Palmae) na área de mata do Centro Universitário Nilton Lins. **Monografia** apresentada à banca examinadora do Centro Universitário Nilton Lins, para obtenção do grau de Ciências Biológicas/Licenciatura e Bacharel com ênfase em Ciências Ambientais. Manaus, Amazonas. 2004.

SOUZA, C. Políticas Públicas: uma revisão da literatura**. Sociologias**, Porto Alegre, ano 8, nº 16, 2006.

SOUZA, J.L.P.; MOURA, C.A.R.; HARADA, A, Y. & FRANKLIN, E. Diversidade de espécies dos gêneros de Crematogaster, Gnamptogenys e Pachycondyla (Hymenoptera: Formicidae) e

complementaridade dos métodos de coleta durante a estação seca numa estação ecológica no estado do Pará, Brasil. **Acta Amazonica.** vol. 37(4) 2007.

TEIXEIRA, C. R. O "Estado da Arte": a concepção de avaliação educacional veiculada na produção acadêmica do Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo (1976 – 2000) **Cadernos de pós-graduação – educação**, São Paulo, v.5, n.1, 2006.

THOMANZINI, M.J.;THOMANZINI, A.P.B.W. Levantamento de insetos e análise entomofaunística em floresta, capoeira e pastagem no Sudeste Acreano. Rio Branco: EMBRAPA Acre, 2002. 41p. Circular Técnica, 35.

WARD, D.F.; NEW, T.R.; YEN, A.L. 2001. Effects of pitfall trap spacing on the abundance, richness and composition of invertebrate catches. *Journal of Insect Conservation*, 5: 47-53.
WINK, C.; GUEDES, J. V. C.; FAGUNDES, C.K.; ROVEDDER, A.P. Insetos edáficos como indicadores da qualidade ambiental. Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, v.4, n.1, p. 60-71, 2005.

FERRAMENTA DE INTEGRAÇÃO E ANÁLISE ESPACIAL PARA PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DE PROPRIEDADE RURAL NO PARÁ, AMAZÔNIA

Leonardo Sousa dos Santos[1], Orleno Marques da Silva Junior[2]

[1]Licenciatura Plena em Geografia. Instituto Federal do Pará.
leonardocbmpa@yahoo.com.br
[2]Mestre em Geografia. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

RESUMO

O planejamento estratégico de propriedade rural é um processo contínuo que envolve a coleta, organização e análise sistematizada das informações através de procedimentos e métodos para se chegar a decisões ou escolhas acerca das melhores alternativas para o aproveitamento da propriedade rural e dos recursos disponíveis em função de suas potencialidades dentro do caráter de sustentabilidade. Uma solução prática para este tipo de planejamento é a utilização de ferramenta de integração e análise espacial, onde se pode contar com recursos para a manipulação de dados espaciais da propriedade rural. Com o avanço do conhecimento das técnicas de coleta e organização de dados e a existência de softwares de Sistema de Informação Geográfica (SIG) é possível aplicação técnicas para o planejamento de propriedade rural através da distribuição espacial de dados de: vegetação, relevo, hidrografia, entre outras. O presente trabalho propõe apresentar uma aplicação prática do planejamento estratégico de propriedade rural por meio de sistema de informação geográfica, assim como aprimorar a representação espacial e descritiva do uso do solo, das benfeitorias e dos equipamentos presentes em uma propriedade rural para auxiliar no planejamento estratégico.

Palavras-chave: Propriedade rural. Sistema de informação geográfica. Planejamento estratégico.

1. INTRODUÇÃO

O planejamento estratégico de propriedade rural é a base do conhecimento e do gerenciamento eficiente, uma vez que permite a definição de metas de produção, a partir da base de conhecimento integral da propriedade, evidenciando os pontos positivos e negativos da mesma, bem como os meios de gerenciá-las (LANI, 2004).

Neste trabalho define-se como fazer principal para o planejamento estratégico o ato de conhecer as características ambientais da propriedade rural, tomando como base as informações temáticas de hidrografia, vegetação, geomorfologia, relevo e solo, pois, o planejamento estratégico de propriedade rural é um processo contínuo que envolve a coleta, organização e análise sistematizadas de informações espaciais da propriedade rural, para se chegar a decisões ou escolhas acerca das melhores alternativas para o aproveitamento desta e dos recursos disponíveis em função de suas potencialidades dentro do caráter de sustentabilidade. Assim, para esse tipo de planejamento é importante ter no mínimo as informações referentes à identificação do proprietário, uso da terra, infraestrutura, caracterização do terreno, caracterização das benfeitorias (LANI, 2004).

Atualmente, o planejamento estratégico de propriedade rural é elaborado por meio de mapas e/ou textos sem nenhuma integração. Segundo Lani (2008), os mapas utilizados na sua maioria estão em formato analógico e com escalas inapropriadas. Ainda de acordo com o mesmo autor, é uma das principais limitações no processo de planejamento de uma propriedade rural, pois, representa a falta de informações temáticas compatíveis com tamanho da área.

Neste contexto, uma solução prática para auxiliar no planejamento estratégico de propriedades rurais é a utilização da ferramenta de integração e análise de dados espaciais através de Sistema de Informação Geográfica (SIG). Com o avanço do conhecimento das técnicas de coleta e organização de dados, através de softwares de SIG livres, com interface simples, passou a ser possível a integralização de informações espacial para o planejamento de uma propriedade rural.

Assim, o objetivo deste trabalho é aplicar e avaliar o software de SIG, Quantum Gis, como ferramenta para a análise e integração de dados espaciais para planejamento estratégico de propriedade rural no Pará, Amazônia, e ainda aprimorar a representação espacial e descritiva do uso do solo, das benfeitorias e dos equipamentos presentes em uma propriedade rural através de técnica geoprocessamento. O trabalho foi realizado na Fazenda Paraíso, situada na zona rural do município de Tailândia, no Estado do Pará.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizou-se ferramenta computacional de uso gratuito para organização da base georeferenciada, tratamento, integração de informação (álgebra de mapas) através do *software* Quantum Gis 1.8, versão Lisboa, licenciado pela *General Public License* (GNU).

Para o planejamento da propriedade rural utilizou-se a metodologia descrita pelo Prof. Dr. João Luiz Lani, da Universidade de Viçosa, Minas Gerais.

Foi obtida a imagem do sistema de sensores *Landsat Thematic Mapper* ETM+ (Enhancend Thematic Mapper Plus) para avaliação dos padrões de uso e ocupações da propriedade rural. Utilizou-se as bandas 3 (0,63 µm – 0,69 µm), 4 (0,76 µm – 0,90 µm) e 5 (1,55 µm – 1,75 µm), órbita-ponto 223-062, datada de 27/07/2008, adquirida através do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Através da imagem do sensor Landsat, realizou-se o processo de amostragem dos padrões de uso e ocupação da propriedade rural e posições de diversos eventos naturais e/ou artificiais da propriedade rural. A imagem Landsat foi classificada e posteriormente convertida em um conjunto de dados vetorias do tipo: ponto, linha e polígono.

Nesta etapa, obtiveram-se também imagens STRM (Embrapa) e a base vetorial dos dados geológicos, Carta Geológica do Brasil AS-22, do Serviço Geológico do Brasil com objetivo de

exploração, avaliação, qualificação e quantificação de padrões do solo da propriedade rural. Para construção, integração e análise dos dados espaciais utilizou-se o diagrama metodológico descrito na Figura 1.

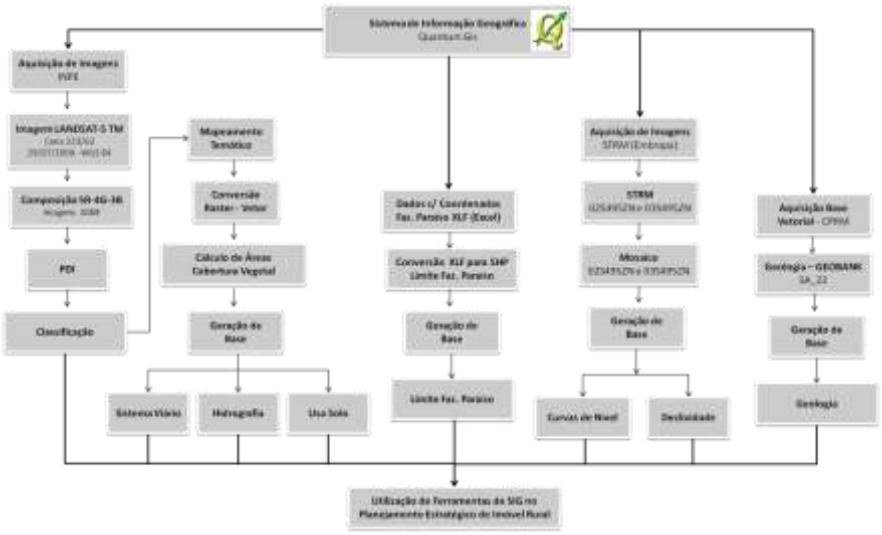


Figura 1 – Diagrama metodológico para elaboração dos planos de informações em SIG para Planejamento da Fazenda Paraíso - Tailândia-PA.

2.1 Área de Estudo

A Fazenda Paraíso fica situada na zona rural do município de Tailândia, no estado do Pará, e possui coordenadas UTM centrais: N 9.678.006,63 m e E 760.637,38 m, a 260 km da capital de Belém, Figura 2. A propriedade rural possui uma área total de 9.066.24 ha, onde há predominância de Floresta Equatorial Latifoliada de terra firme. A área também apresenta como subtipo a Floresta densa dos baixos platôs.

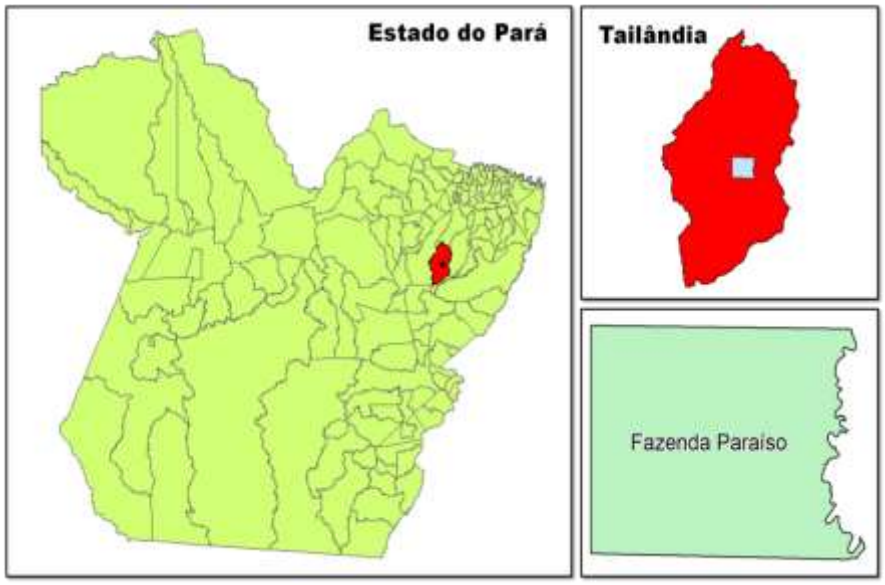


Figura 2 – Localização da área de estudo, no Estado do Pará e no Município de Tailândia.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo foram identificados os principais componentes descritos pelo Prof. Dr. João Luiz Lani, da Universidade de Viçosa, Minas Gerais, para planejamento estratégico de propriedades rurais.

3.1 Limites e Áreas

Através do conjunto de informações do Memorial Descritivo da Fazendo Paraíso foi possível realizar a geocodificação das coordenadas limites da área de estudo, Figura 3. A sobreposição do perímetro dos pontos geocodificados na imagem de sensoriamento remoto permitiu uma visão de cima para baixo da área de estudo e ainda possibilitou a delimitação do sistema viário, hidrografia e vegetação da Fazenda Paraíso.

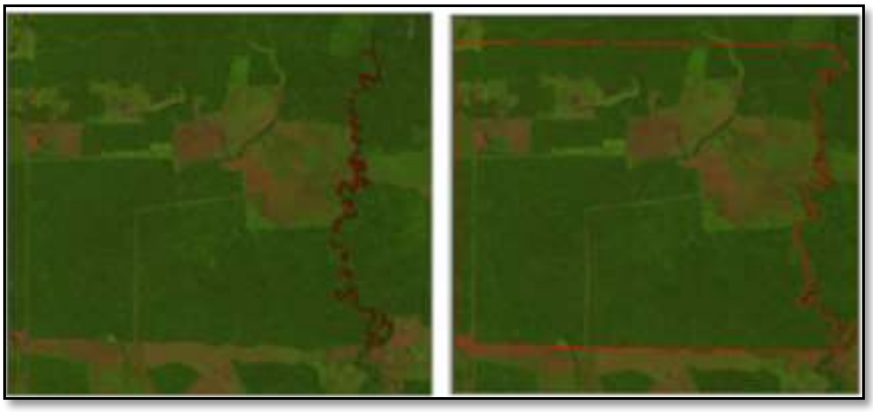


Figura 3 - Imagem *Landasat Thematic Mapper* (TM) da Fazenda Paraíso, com a indicação do perímetro (polígono em laranja).

3.2 Sistema viário

O mapeamento do sistema viário permitiu a localização e identificação dos diversos tipos de elementos planimétricos presentes na Fazenda Paraíso, (Figura 4). Com a espacialização do sistema viário pode-se avaliar e analisar a viabilidade do planejamento de novas estradas de circulação e de acesso na propriedade rural, bem como, o planejamento destas vias de acordo com a declividade do terreno e sistema de drenagem.

Com trabalho de campo, ao longo das vias da propriedade rural, pode-se observar o padrão de ocupação da propriedade ao longo do sistema viário, conforme a Figura 4. (1), (2), e (5), construções; Figura 4. (3) e (4), cercas e pasto e Figura 4. (6) rios e córregos.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

Figura 4 – Mapeamento de padrões de ocupações ao longo do sistema viários da Fazenda Paraíso, Tailândia-PA.

Com relação à malha viária o planejamento estratégico deve determinar as áreas compatíveis com a proteção ambiental existente, não utilizando revestimento asfáltico e evitando a construções de pontes sobre áreas inundáveis e/ou reservatórios de água (CAVALTANTI, 2010).

3.3 Hidrografia

O levantamento da rede hidrográfica foi realizado com o objetivo de identificar o principal curso hidrológico da propriedade rural. O mapa hidrológico, Figura 5-a, mostra a posição dos corpos d'água, sejam correntes ou paradas, no interior da propriedade rural. Identificou-se o rio Acará como principal hidrografia da área de estudo.

Realizou-se um trabalho de caracterização dos impactos ambientais existentes nos dados de hidrografias. Neste contexto, o Código Florestal estabelece a existência de área de preservação ao longo dos corpos d'água em quantidade e qualidade adequada. Assim, para um adequado planejamento estratégico de uma propriedade rural é importante observar os problemas mais relevantes em relação às ocupações próximos aos cursos d'água como: devastação de matas ciliares e assoreamento dos leitos dos rios e córregos localizados no perímetro da área de estudo.

Todavia, o estudo da hidrografia deve ser realizado em conjunto com as bacias hidrográficas existentes, pois, as bacias hidrográficas funcionam como receptores naturais das águas das chuvas. Ou seja, refere-se às áreas do terreno que possibilitam a coleta e a infiltração das chuvas que abastecem os reservatórios subterrâneos que darão origem às nascentes.

Segundo Paiva (2002), a bacia hidrográfica é a melhor unidade para o planejamento ambiental de um imóvel rural, porque possibilita o conhecimento para o manejo e conservação das nascentes. Como resultado do mapeamento do sistema hidrológico foi possível visualizar e quantificar a rede de drenagem e as bacias localizadas no perímetro da propriedade rural, Figura 5-b.

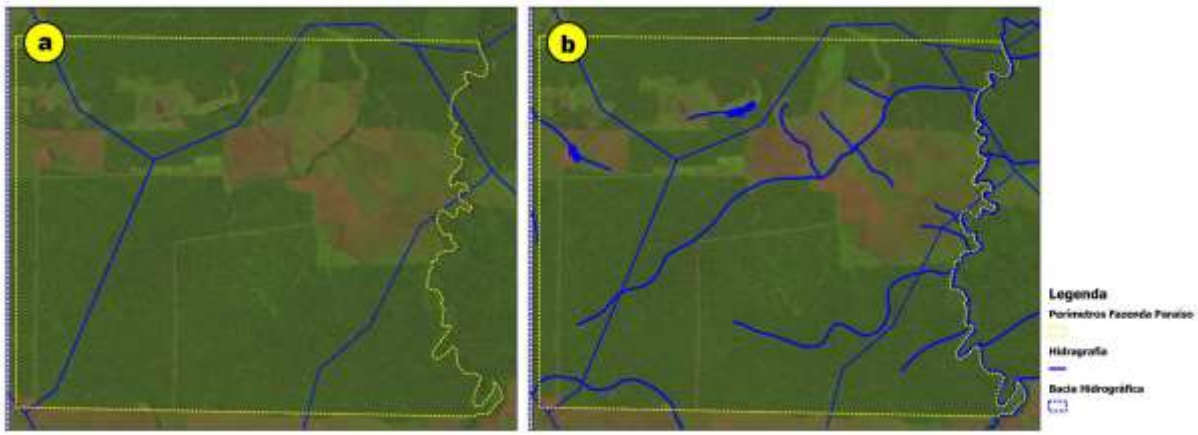


Figura 5 – Representação da bacia hidrográfica da Fazenda Paraíso, Tailândia-PA.

3.4 Topografia

O mapeamento da topografia da Fazenda Paraíso foi realizado a partir dos dados do Modelo Digital Elevação (MDE) do SRTM (*Shuttle Radar Topography Miss*ion) disponibilizado pela EMBRAPA, monitoramento por Satélite (CNPM), dividido segundo a articulação do mapeamento sistemático do IBGE, na escala 1/250.000.

Dentre alguns usos do modelo digital elevação de uma propriedade rural, pode-se citar:

- Gerar mapas topográficos;
- Análises de corte aterro para projeto de estradas e barragens;
- Elaboração de mapas de declividade e exposição para apoio à análise de geomorfologia e erodibilidade;
- Apresentação tridimensional (em combinação com outras variáveis).

Para a área de estudo foram gerados os seguintes produtos: Mapa de declividade de relevo (Figura, 6-b); Mapa de aspecto de relevo (Figura, 6-c); Mapa de cor de relevo (Figura 6-d); Mapa de sobreamento de relevo (Figura 6-e) e por fim o Mapa de curva de nível que estima as altitudes da propriedade rural, Figura 6-f.

Com o do modelo digital elevação (MDE), imagem raster (Figura 6-a), foi possível também gerar várias informações do comportamento da superfície terrestre presente na área de estudo.

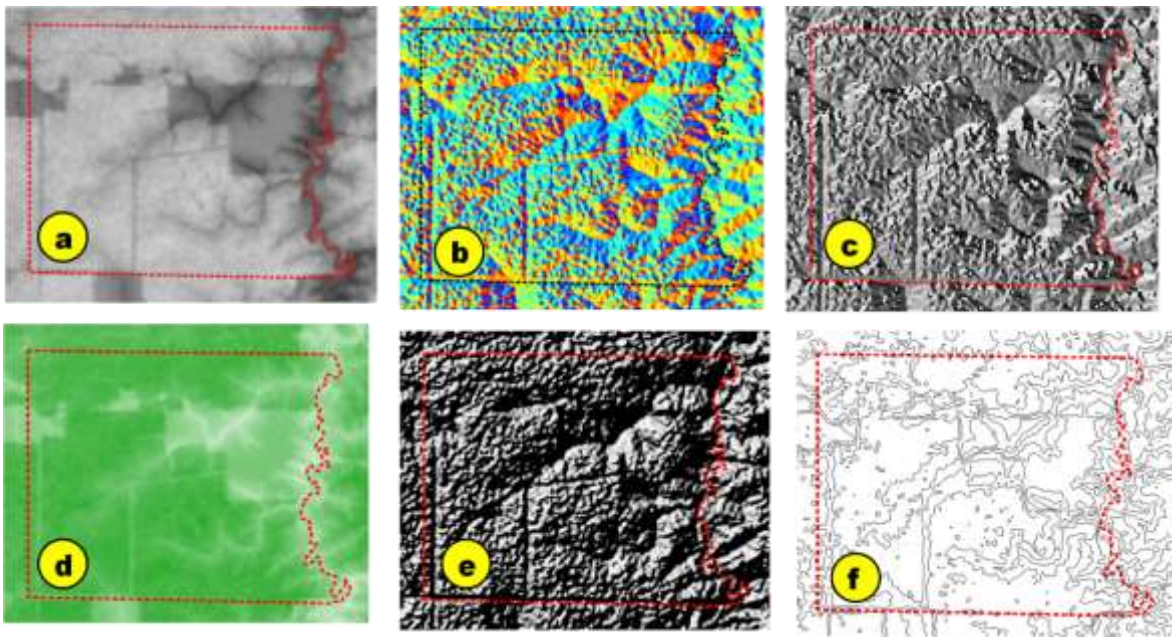


Figura 6 – Cruzamento entre MDE e o limite da Fazenda Paraíso, Tailândia-PA.

A topografia, integrada ao sistema viário e à hidrografia, Figura 7-b, representa um dado significativo no planejamento da propriedade rural, pois, esses podem auxiliar no estudo de áreas de risco de desbarrancamento, deslizamento de terra, proteção dos cursos d'água e principalmente, na identificação das melhores áreas para plantio e criação de gado com declividade inferior a 12 graus. O revelo também, segundo Paiva (2002), determina os tipos mais importantes de vegetação do ponto de vista hidrológico como, por exemplo: as matas ciliares e as matas de recargas.

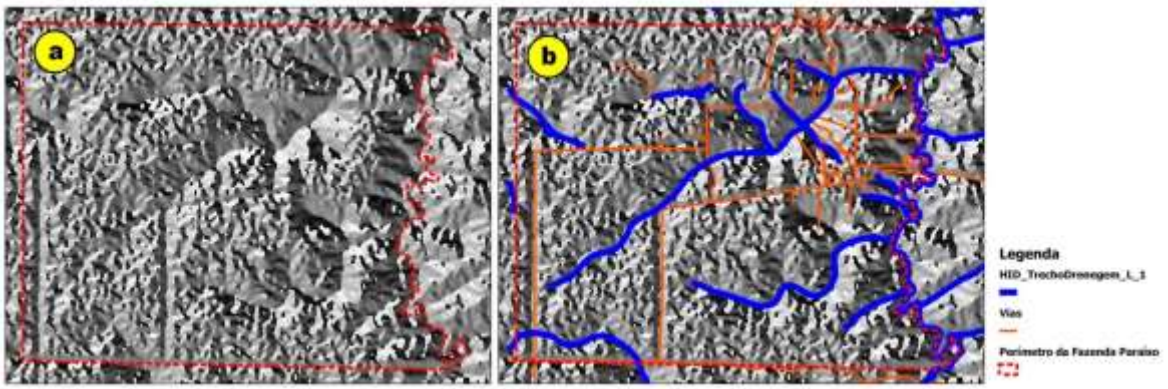


Figura 7 – Cruzamento entre MDE com o limite da Fazenda Paraíso (a), hidrografia e vias (b) - Tailândia-PA.

Como resultado da integração dos dados espaciais acima descritos com a imgem se sensoriamento remoto, Figura 8, observam-se os padrões de distribuição dos rios e córregos (Figura 8a) e malha viária (Figura 8b).

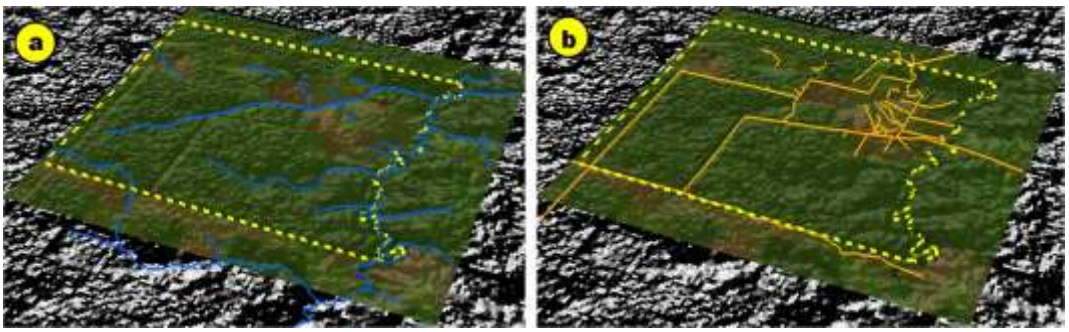


Figura 8 – Representação tridimensional da topografia da Fazenda Paraíso, hidrografia e vias - Tailândia-PA.

Para o planejamento estratégico os dados acima podem auxiliar na definição dos locais adequados para construção de novas estradas, residências, barragens, saneamento, loteamentos, construção de canais de irrigação, pontes, túneis, viadutos, planejamento de linhas de transmissão, eletrificação, entre outros.

Na Figura 9, observa-se o perfil topográfico da Fazenda Paraíso no sentido sudeste-noroeste. Com o perfil da topografia, identificou-se que a propriedade rural não apresenta variações altimétricas expressivas, com média de 35 metros e máxima de 96 metros. Na análise geral dos dados topográficos obteve-se um estratificar de pelo menos três ambientes de relevo:

1 - Área de relevo ondulado ao forte ondulado,

2 - Área de relevo plano,

3 - Área de relevo suave ondulado associado à rede de drenagem que ocorre a nordeste da propriedade rural.

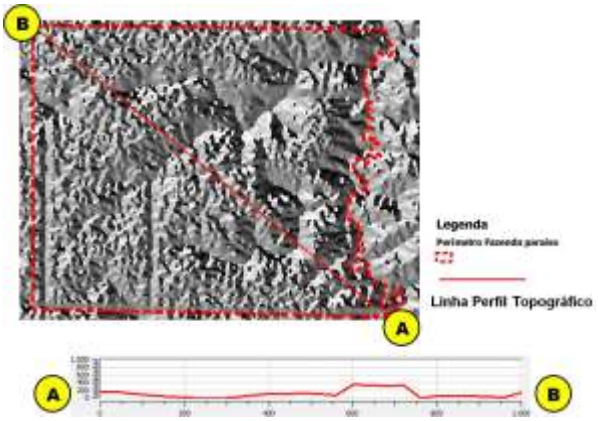


Figura 9 – Perfil Topográfico da Fazenda Paraíso, hidrografia e vias – Tailândia-PA.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

3.5 Solos

Com a metodologia empregada, identificou-se que o padrão do solo da propriedade rural é de Barras arenosas com tipo de solo Arenito conglomerático, Argilito e arenoso, Figura 10. Essas informações na forma de mapa, para o planejamento estratégico, pode auxiliar na indicação das melhores áreas para implantação de sistemas agroflorestais (SAF). Segundo Vieira (2007), na Amazônia é comum à implantação de sistemas agroflorestais por agricultores familiares com fins comerciais e para subsidências.

A identificação do tipo de solo, no planejamento estratégico de propriedade rural, está relacionada à indicação das melhores espécies para cultivo. Neste estudo foi identificada a mandioca (*Manihot esculenta*) como a espécie cultivada na área de estudo. A preferência do agricultor pela cultura anual de mandioca está relacionada, segundo Vieira (2007), com a segurança alimentar da família e com a demanda do mercado local.

Ainda segundo mesmo autor, a mandioca é bastante cultivada pelo fato de ser rústica e de fácil cultivo, ajuda na alimentação da família e no orçamento familiar, além de ser tradicionalmente uma cultura da Amazônia.

De acordo com Rosa (2002), a produção de farinha de mandioca é uma atividade de grande importância, não somente pelo aspecto econômico, mas também pelo lado social, visto que ela aumenta as reações sociais entre membros das famílias e entre famílias locais.

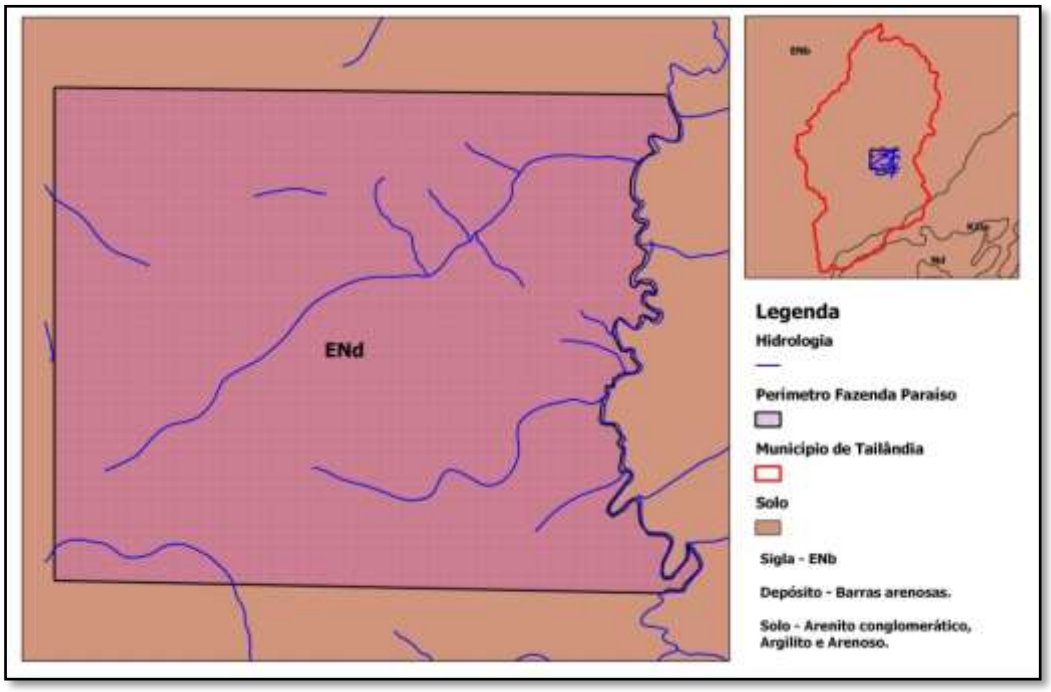


Figura 10 – Tipo de solo da Fazenda Vitória, Tailândia-PA.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

Assim, com a análise do padrão do solo pode-se planejar melhor as atividades agrícolas e assim ter uma agricultura mais ecológica e, consequentemente, mais equilibrada com a natureza de forma diminuir custos, riscos e mantendo a sustentabilidade.

3.6 Zoneamento ambiental

O zoneamento ambiental é uma peça significativa para planejamento estratégico de propriedades rurais, pois, pode-se analisar e avaliar as condições ambientais de sustentabilidade da propriedade rural. A globalização da economia mundial, Eco 92 e Agenda 21 têm contribuído para surgimento de normas e padronizações de zoneamento ambiental. O uso de práticas que causem menores danos e menos impactos ao meio ambiente tem exigido dos proprietários rurais, segundo Barbisam (2009), um comportamento frente às questões ambientais, caracterizado pela pró-atividade, com uso de práticas adequadas a legislação ambiental vigente.

Neste contexto, pode-se através do zoneamento ambiental, identificar para o planejamento estratégico de propriedade rural, as áreas de reservas e proteção ambiental definida pelo Código Florestal.

Através da metodologia utilizada definiram-se, como exemplo prático, as áreas de vegetação nativa dentro da propriedade rural. Utilizaram-se os seguintes temas:

1 - ARL (Área de Reserva Legal),

2 - APP (Área de Preservação Permanente). Estas áreas devem ser cobertas de vegetação.

Nas áreas exploradas da Fazenda Paraíso são interpretados os seguintes temas:

3- APPD (Área de Preservação Permanente Degradada).

Com a integração dos temas descritos acima e levando em consideração o Código Florestal, determinam-se os 80% da área total de 9.066.24 ha destinada à reserva legal (ARL). De acordo com esse resultado, a propriedade rural deve dispor uma área de 7.252.99 hectares ha na forma de reserva legal.

Também com o resultado, identificaram-se as hidrografias presentes na área de estudo: dois lagos, um açude e rios com largura superior a 10 m onde há predominância de mata de várzea, sujeitos a inundações.

Todavia, para que o planejamento estratégico tenha uma representatividade efetiva junto aos órgãos ambientais deve-se definir as áreas de proteção permanentes (APPs). Obteve-se uma área de 37,99 ha de APPs (Figura 11-b) e para as área de preservação permanente degradada (APPD) obteve-se 138 ha (Figura 11-c).

Na Figura 11, observa-se a propriedade rural, com sua área de trechos de hidrografia e os limites da APPs (Figura 10-b), área de preservação degradada (figura 11-c), área de vegetação e área degradada, Figura 11-d.

As áreas degradadas, na sua grande maioria, são resultantes da criação extensiva de gado. Com dados do zoneamento ambiental é possível implantar um plano de manejo incentivando a recuperação ecológica procurando, segundo Cavalcanti (2010), harmonizar políticas de meio ambiente e o desenvolvimento com a problemática ambiental diagnosticada.

Assim, através do zoneamento ambiental é possível analisar e identificar as ações e medidas para soluções de problema que conduzem à degradação dos recursos naturais como: desmatamento e movimentos de terras, recuperação de áreas degradadas, restauração de ambientes naturais, entre outros.

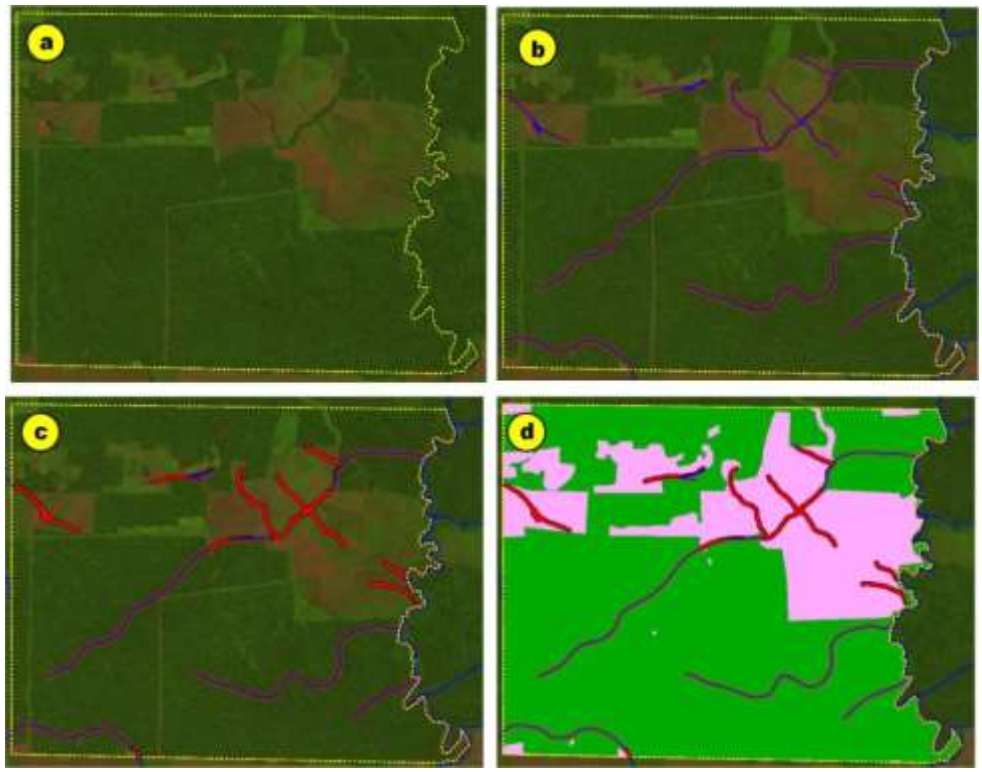


Figura 11 – Etapas do Zoneamento Ambiental da Fazenda Paraíso, Tailândia-PA.

Logo, verifica-se a viabilidade de implantação de ferramentas de integração e análise espacial para o planejamento estratégico de propriedades rurais na Amazônia. A metodologia utilizada para integração e análise de informações de solo, topografia, hidrografia e principalmente o zoneamento das áreas de preservação permanente, áreas degradadas e cobertura vegetal que pode auxiliar o processo de tomada de decisão do uso sustentável de uma propriedade rural.

A Figura 12 apresenta a visibilidade dos recursos que podem ser levantados para auxiliar no planejamento estratégico de imóveis rurais com uma forte preocupação com a degradação, impactos ambientais e uso sustentável.

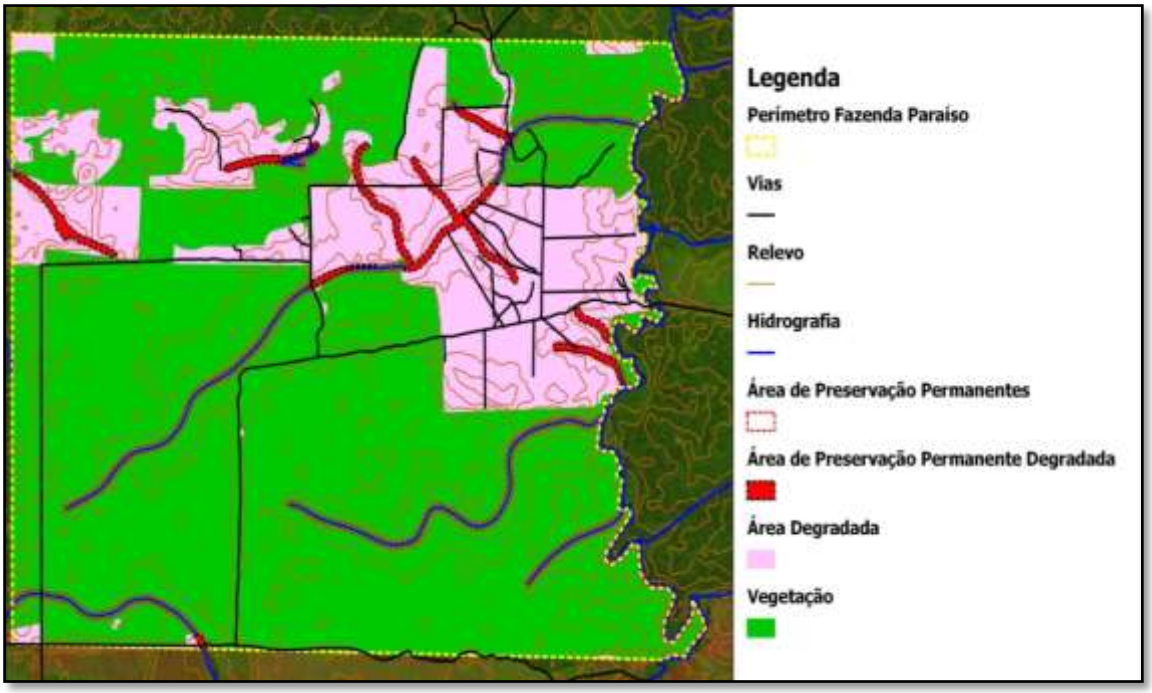


Figura 12 – Zoneamento Ambiental para uso sustentável da Fazenda Paraíso, Tailândia-PA.

4. CONCLUSÃO

Esse trabalho apresentou a aplicação prática da ferramenta de integração e análise de dados espaciais para o planejamento estratégico de propriedade rural. O uso do sistema de informação geográfica proporciona ao usuário, proprietário e/ou profissional responsável pelo planejamento estratégico uma visão diferenciada da propriedade rural com objetivo de definir a potencialidade da terra e escolhas das melhores alternativas para o aproveitamento dos recursos disponíveis dentro do caráter de sustentabilidade.

Com a utilização de um mapeamento informatizado, ligado a um de dados especializados da propriedade rural pode-se gerar produtos cartográficos de qualidade, com precisão desejável e sem custos de aquisição e de licenciamento, fato importante, quando se trabalha com propriedades rurais na Amazônia, tendo em vista a falta e/ou reduzido capital próprio e de financiamento.

REFERENCIAS

AMARAL. L. **História de Tailândia**, 2009. Disponível em:< http://livaldoamaral.no.comunidades.net/index.php?pagina=1606997104>. Acesso em: 21 set. 2013.

CAVALCANTI, Agostinho Paula Brito. **Implantação de programas de manejo e plano de gestão ambiental em pequenas comunidades.** Soc. nat. (Online) [online]. 2010, vol.22, n.3, pp. 539-550. ISSN 1982-4513. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/sn/v22n3/10.pdf. Acesso em: 08 Out. 2013.

BARBISAN, Ailson Oldair et al.**Técnica de valoração econômica de ações de requalificação do meio ambiente: aplicação em área degradada**. Eng. Sanit. Ambient. [online]. 2009, vol.14, n.1, pp. 119-128. ISSN 1413-4152. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/esa/v14n1/v14n1a13.pdf. Acesso em: 08 Jun. 2013. CDSR - Centro de Dados de Sensoriamento Remoto. INPE. Disponível em: http://www.dgi.inpe.br/CDSR/. Acesso em 14 de out 2013.

GEOBANK. **Banco de Dados de Informação Geocientífica** - Serviço. Geológico do Brasil (CPRM). Disponível em: <http://geobank.sa.cprm.gov.br/>. Acesso: 10 ago. 2013.

LANI, J. L. **Planejamento Estratégico de Propriedades Rurais**. Viçosa-MG – CPT – 2004. 166p.

MOREIRA. L. H. **Uso e Cobertura do Solo no Município de Tailândia-PA Utilizando o TM/Landsat e Técnica de Classificação não supervisionada**. ENGEVISTA, v. 10, n. 2, p. 126-132 dez. 2008.

MIRANDA, E. E. de; (Coord.). **Brasil em Relevo.** Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 12 ago. 2013.

Rosa, L.S. 2002. **Limites e possibilidades do uso sustentável dos produtos madeireiros e não madeireiros na Amazônia brasileira**: o caso dos pequenos agricultores da Vila Boa Esperança, em Moju, no Estado do Pará.Tese de Doutorado. Universidade Federal do Pará/Núcleo de Altos Estudos da Amazônia, Belém, PA. 304pp.

VIEIRA, Thiago Almeida et al. ***Sistemas agroflorestais em áreas de agricultores familiares em Igarapé-Açu, Pará*: caracterização florística, implantação e manejo.** Acta Amaz. [online]. 2007, vol.37, n.4, pp. 549-557. ISSN 0044-5967. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/aa/v37n4/v37n4a10.pdf. Acesso em: 08 out. 2013.

FREQUÊNCIA ALIMENTAR POR GRUPOS DE ALIMENTOS COM SERVIDORES PÚBLICOS

Camila de Cássia Pother Pereira[1], Mylla Christy da Silva Dufossé[1], Elivaldo Nunes Modesto Junior[1], Leda Mayara Oliveira Silva[1], Carmelita de Fátima Amaral Ribeiro[2]

[1]Discente, Tecnologia em Alimentos, Universidades do Estado do Pará. e.junior.uepa2012@hotmail.com
[1]Discente, Tecnologia em Alimentos, Universidades do Estado do Pará.
[1]Discente, Tecnologia em Alimentos, Universidades do Estado do Pará.
[1]Discente, Tecnologia em Alimentos, Universidades do Estado do Pará.
[2]Docente, Tecnologia em Alimentos, Universidades do Estado do Pará.

RESUMO

Diante disto o presente trabalho teve como objetivo verificar o consumo alimentar dos servidores públicos, através do Questionário de Frequência Alimenta (QFA). Para caracterizar o padrão alimentar desses indivíduos, residentes do Município de Salvaterra (PA), para obter-se o perfil alimentar. O estudo teve a participação de funcionários do sexo feminino e masculino de diversos órgãos públicos, na faixa etária de 20 a 50 anos. Sendo assim aplicados em 30 indivíduos. Os resultados foram identificados que os servidores consomem mais alimentos energéticos, na qual necessitam para suprir suas atividades no trabalho, tendo um perfil alimentar pouco satisfatório em relação a sua nutrição. Há necessidade dos construtores e reguladores para completa uma alimentação saudável, vai suprir a junção dos alimentos com os nutrientes que demonstra a saúde de cada individua assim aumentando a sua vida perante o meio. Uma boa nutrição prevenir e tratar as doenças na qual os organismos se tornam forte perante as infecções e doenças que os mesmos estão sujeitos.

Palavras-chave: Consumo de alimento. Funcionários Públicos. Perfil Nutricional.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente a alimentação, principalmente pela forma de cultivo dos alimentos e a sua industrialização, é a origem de grande parte dos problemas de saúde. A sociedade contemporânea vem apresentando um padrão alimentar insustentável para a sua saúde. Essa realidade não é diferente nos funcionários públicos, assim, ressalta-se a importância da avaliação nutricional. Para Slater et al (2003), dentre os métodos o mais frequentemente utilizados para se avaliar o consumo alimentar, é o Questionário de Frequência Alimentar (QFA). Baseia-se na frequência usual de ingestão dos alimentos contidos em uma lista, predeterminado pelo pesquisador, por um período de tempo, que pode ser de uma semana a mês e anos.

O método que foi escolhido tende a necessidade apenas uma aplicação para se obter informações sobre a dieta habitual dos indivíduos. Apesar das vantagens, essa metodologia requer uma reprodutividade e validade testada na população alvo do estudo, uma vez que ele é composto de uma lista finita de alimentos ou itens alimentares, obtidas através da ingestão

dos consumidores, assim a metodologia aplicou-se nos funcionários públicos do Município de Salvaterra (PA).

Diante disto, objetivo desde trabalho foi desenvolver um perfil alimentar para a categoria de funcionários públicos com base em questionário de frequência de consumo por grupos de alimentos. O público entrevistado foram os Servidores Públicos do município de Salvaterra – Marajó (PA). Através dessa pesquisa poderá ser ajustada uma alimentação saudável, com base em alguns alimentos que eles podem estar consumindo em excesso ou tendo uma escassez em outros nutrientes podendo ser macronutrientes (lipídios, proteínas e carboidratos) e micronutrientes (sais minerais e vitaminas).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para a elaboração do seguinte estudo foram entrevistados os servidores dos órgãos públicos, no Município de Salvaterra (PA). Para ser avaliado o perfil alimentar desses funcionários, com isso foi utilizados o Questionário de Frequência Alimentar (QFA). Os alimentos escolhidos foram aqueles que frequentemente são os mais consumidos como mostra o questionário abaixo, as entrevista foram feitas no mês de agosto, onde apresentou 30 entrevistados, de ambos os sexos, com a faixa etária de 20 a 50 anos, tendo assim resultados obtidos e analisadas pra melhor conhecimento do perfil alimentar desses indivíduos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos em relação aos Servidores Públicos com a aplicação do questionário foram analisados e expressos nos Gráfico a seguir:

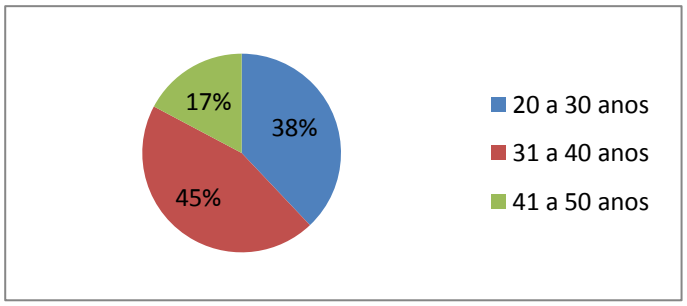


Gráfico 1- Faixa etária dos Servidores Públicos.

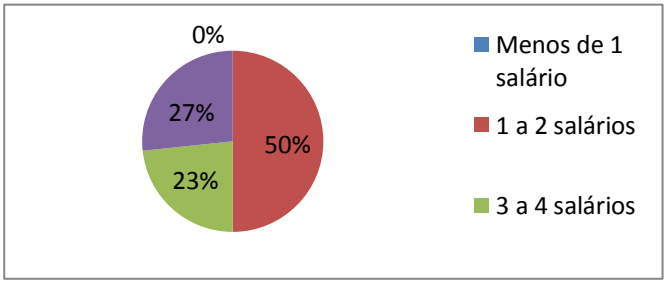


Gráfico 2- Renda familiar dos servidores.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

O Gráfico 1, apresenta a faixa etária dos servidores públicos entrevistados onde 45% dos mesmos estão entre 41 a 50 anos, o Gráfico 2, mostra que a renda familiar dos servidores fica entre 1 a 2 salários mínimos e que nenhum dos mesmos recebe salário inferior a 1 salário.

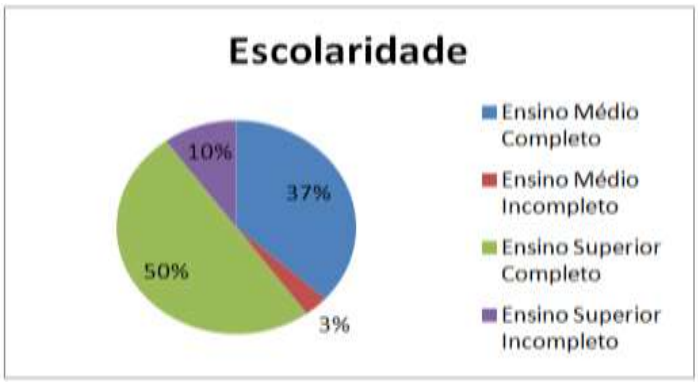


Gráfico 3- Escolaridade dos Servidores Públicos.

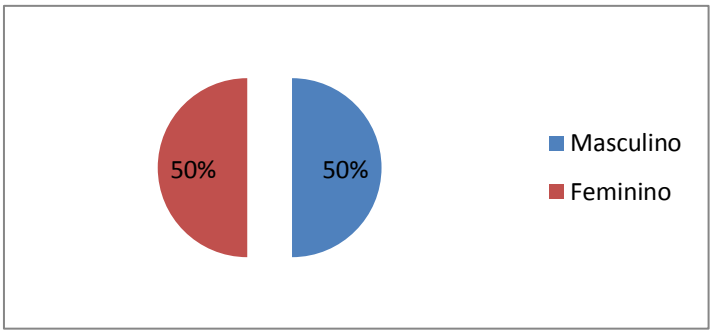


Gráfico 4- Sexo dos Servidores Públicos.

Gráfico 3 expõe o nível educacional dos entrevistados, onde 50% dispõem do nível superior completo e apenas 3% tem ensino médio incompleto. No Gráfico 4 estão apresentados os sexos sendo que para masculino e feminino foram respectivamente 50%.

As Tabelas a seguir mostram grupos alimentares divididos em construtores, reguladores, energéticos e entre outros. E as porcentagens que os Servidores públicos se alimentam aos anos.

Tabela 1- Grupos dos Construtores.

	Todos os dias	**Nunca**	**Menos de uma vez ao mês**	**De 1 a 3 vezes ao mês**	**1 vez por semana**	**De 2 a 4 vezes por semana**	**1 vez ao dia**	**De 2 ou mais vezes ao dia**
Carne de bovina	6,7%	0%	3,3%	10%	6,7%	66,7%	6,7%	0%
Carne suína	0%	46,7%	26,7%	10%	6,7%	3,3%	3,3%	3,3%
Carne de búfalo	0%	13,3%	16,7%	20%	6,7%	36,7%	3,3%	3,3%
Peixe	10%	6,7%	0%	6,7%	20%	56,7%	0%	0%

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

Frango	6,7%	0%	3,3%	13,3%	36,7%	40%	0%	0%
Ovos	13,3%	6,7%	3,3%	23,3%	30%	20%	3,3%	0%
Arroz	46,7%	13,3%	3,3%	10%	10%	23,3%	3,3%	3,3%
Leite e derivados	70%	46,7%	3,3%	0%	3,3%	13,3%	10%	0%

Fonte: Pesquisa de Campo, 2013.

Tabela 3- Grupo dos Reguladores.

	Todos os dias	**Nunca**	**Menos de uma vez ao mês**	**De 1 a 3 vezes ao mês**	**1 vez por semana**	**De 2 a 4 vezes por semana**	**1 vez ao dia**	**2 ou mais vezes ao dia**
Frutas	30%	0%	0%	6,7%	13,3%	36,7%	6,7%	6,7%
Verduras e legumes	30%	0%	0%	6,7%	6,7%	56,7%	0%	0%
Sucos naturais	46,7%	0%	0%	6,7%	6,7%	36,7%	0%	3,3%

Fonte: Pesquisa de Campo, 2013.

Tabela 3- Grupo dos Energéticos.

	Todos os dias	**Nunca**	**Menos de uma vez ao mês**	**De 1 a 3 vezes ao mês**	**1 vez por semana**	**De 2 a 4 vezes por semana**	**1 vez ao dia**	**De 2 ou mais vezes ao dia**
Doces	20%	0%	16,7%	23,3%	23,3%	10%	6,7%	0%
Azeites	46,7%	0%	3,3%	10%	10%	23,3%	3,3%	3,3%
Frituras	13,3%	6,7%	3,3%	30%	16,7%	30%	0%	0%
Massas	30%	0%	0%	20%	16,7%	30%	3,3%	0%
Pães	73,3%	0%	3,3%	3,3%	6,7%	13,3%	0%	0%
Salgados	16,7%	3,3%	16,7%	30%	3,3%	30%	0%	0%
Biscoitos	13,3%	13,3%	13,3%	30%	20%	13,3%	3,3%	0%
Sucos artificiais	16,7%	13,3%	6,7%	16,7%	23,3%	16,7%	3,3%	3,3%
Refrigerantes	13,3%	6,7%	10%	23,3%	20%	23,3%	3,3%	0%

Fonte: Pesquisa de Campo, 2013.

Tabela 4- Outros.

	Todos os dias	**Nunca**	**Menos de uma vez ao mês**	**De 1 a 3 vezes ao mês**	**1 vez por semana**	**De 2 a 4 vezes por semana**	**1 vez ao dia**	**De 2 ou mais vezes ao dia**
Bebidas alcoólicas	3,3%	40%	6,7%	16,7%	20%	13,3%	0%	0%
Alimentos diet	3,3%	70%	6,7%	3,3%	0%	16,7%	0%	0%
Alimentos light	3,3%	70%	6,7%	3,3%	6,7%	6,7%	3%	0%

Fonte: Pesquisa de Campos, 2013.

A Tabela 3 do grupo dos energéticos foi a que apresentou um consumo maior em relação à do grupo dos construtores, e a que apresentou menor índice de consumo foi a Tabela 4 das bebidas alcoólicas e alimentos diet e light. Os resultados foram identificados que os servidores consomem mais alimentos energéticos, na qual necessitam para suprir suas atividades no trabalho, tendo um perfil alimentar pouco satisfatório em relação a sua nutrição. Pois necessitam dos construtores e reguladores para completa uma alimentação saudável.

Para RIBEIRO, Aída Calvão et al., alguns nutrientes indica que o questionário de frequência de consumo alimentar constitui-se em um bom instrumento de pesquisa para estudos epidemiológicos em população adulta, podendo fornecer informações importantes para a implementação de ações na área de saúde e nutrição.

4. CONCLUSÃO

Mediante a pesquisa realizada com servidores públicos do Município de Salvaterra (PA), para avaliar o perfil alimentar dos indivíduos conforme pode se observar que houve diferença em relação aos quesitos como escolaridade, renda familiar, idade, sexo, onde alimentação é relativa sendo necessário para a uma vida saudável assim aumentando a sua resistência perante o meio, onde pode-se concluir que os grupos alimentares como construtores , energéticos e reguladores teve uma grande significância para se a avaliar a alimentação dos mesmo, a pesquisa foi realizada através do Questionário de Frequência Alimentar (QFA) que trouxe informações necessárias para relatar como esta a alimentação dos servidores públicos.

REFERÊNCIAS

MACHADO, Fátima Carina de Souza et al. **Reprodutibilidade e validade de um questionário de frequência alimentar por grupos de alimentos, em adultos da Região Metropolitana de Porto Alegre, Brasil.** Revista de Nutrição. [online]. 2012, v.25, n.1, pp. 65-77.

FISBERG, Regina Mara; COLUCCI, Ana Carolina Almada; MORIMOTO, Juliana Masami and MARCHIONI, Dirce Maria Lobo. **Questionário de freqüência alimentar para adultos com base em estudo populacional.** Revista de Saúde Pública. 2008, v.42, n.3, pp. 550-554. Epub Apr 10, 2008.

RIBEIRO, Aída Calvão et al. **Validação de um questionário de freqüência de consumo alimentar para população adulta.** Revista de Nutrição. [online]. 2006, vol.19, n.5, pp. 553-562.

SLATER, E.; MARCHIONI, D. L.; FISBERG, R. M. **Estimando a prevalência da ingestão inadequada de nutrientes.** Revista de Saúde Pública. São Paulo, v. 38, n.4, p. 599-605, 2004.

FUNGOS QUERATINOFÍLICOS ISOLADOS DE AREIA DA PRAIA DO FAROL, ILHA DE MOSQUEIRO, BELÉM-PA.

Rafael Ribeiro Barata[1]; Helio Longoni Plautz Junior[2] e Solange do Perpétuo Socorro Evangelista Costa[3].

[1]Bacharel em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Pará. barata.rr@gmail.com

[2]Mestre em genética e biologia molecular. Universidade Federal do Pará.

[3]Doutora em Biologia Parasitária. Universidade Federal do Pará.

RESUMO

O solo abriga uma vasta diversidade de microrganismos, incluindo os fungos queratinofílicos que atuam como sapróbios, porém apresentam potencial para parasitar seres humanos e outros animais. Esses fungos são bioindicadores de poluição e contribuem para identificar possíveis áreas de risco de infecção associada com a contaminação do ambiente por fungos com potencial patogênicos. Assim, este trabalho teve por finalidade identificar fungos queratinofílicos presentes na areia da praia do Farol, ilha de Mosqueiro, e detectar possíveis patógenos ocorrentes neste ambiente. Cinco amostras de areia foram coletadas ao longo da praia e para o isolamento dos fungos utilizou-se o método *hair-bait*, com iscas de cabelo. Os fungos que colonizaram as iscas de cabelos foram isolados e classificados com base nas suas características macro e microscópicas, levando-se em consideração a literatura especializada. No total, foram isolados 23 fungos filamentosos, dos quais foram identificados cinco gêneros: *Penicillium*, *Fusarium*, *Phialophora*, *Paecilomyces* e *Trichoderma*. Todas as amostras analisadas demonstraram-se positivas para a presença de fungos queratinofílicos. *Penicillium* e *Fusarium* foram os gêneros que apresentaram maior ocorrência. A praia do Farol pode estar sujeita a uma contaminação que favoreça o desenvolvimento de fungos queratinofílicos, tendo em vista a presença deles em todas as amostras analisadas. A maioria dos gêneros identificados até o momento apresentam espécies com potencial patogênico que podem ocasionar infecções em humanos. Com isso, maiores esforços amostrais são necessários para conhecermos a real riqueza de espécies de fungos queratinofílicos presentes nas areias da praia do Farol.

Palavras-Chave: *Hair-bait*. Fungos queratinofílicos. *Penicillium*. *Fusarium*.

1. INTRODUÇÃO

O solo abriga uma vasta diversidade de microrganismos, dentre os quais os fungos queratinofílicos que são especializados em degradar a queratina utilizando-a como fonte nutricional. Entre os queratinofílicos incluem-se os dermatófitos com espécies causadoras de infecções de pele, pelo e unhas e outras espécies não dermatofíticas. Tais fungos atuam como sapróbios, porém apresentam potencial para parasitar seres humanos e outros animais. A avaliação da comunidade dos fungos queratinofílicos no ambiente é um bioindicador de poluição, que contribui para identificar possíveis áreas de risco de infecção associada com a contaminação do ambiente por fungos com potencial patogênicos (Maruthi et al., 2012).

As praias são importantes pontos turísticos e podem receber vários excursionistas ao longo do ano, como as praias do Farol e Chapéu Virado, localizadas no oeste da ilha de Mosqueiro, que tiveram um aumento no fluxo de excursionistas a partir da construção da ponte que liga a ilha ao

continente, inaugurada no final da década de 1970 (Ribeiro; Costa; Tavares, 2013). De acordo com Pereira et al. (2013) estudos e análises microbiológicas das areias de praias são relevantes não apenas por detectar e prevenir potenciais fontes de poluição, mas também para avaliar corretamente a qualidade da praia, o risco de contaminação de águas adjacentes e de pessoas através do contato direto com microrganismos presentes na areia.

Neste contexto este trabalho teve por finalidade identificar os fungos queratinofílicos presentes na areia da praia do Farol, ilha de Mosqueiro, Região Metropolitana de Belém e detectar possíveis patógenos ocorrentes neste ambiente.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Coleta da amostra

Amostras de areia foram coletadas em frascos estéreis, em cinco pontos (P1, P2, P3, P4 e P5) ao longo da extensão da praia do Farol, cerca de dois metros acima da linha da maré alta. Em cada ponto foram retiradas 70 g de areia a uma profundidade de 10 cm. As amostras foram transportadas para o laboratório de Micologia (LAMIC) da Universidade Federal do Pará.

2.2 Processamento da amostra

Para o isolamento dos fungos queratinofílicos utilizou-se o método *hair-bait*, que consiste na utilização de iscas como substratos de queratina. Em cada ponto, 70 g de solo foram adicionados em uma placa de Petri estéril, em seguida, foi acrescentado quatro porções de fragmentos de cabelos e a amostra foi umedecida com água destilada estéril. Todas as amostras foram incubadas à temperatura ambiente (28 ±2 Cº) por 30 dias. A presença de fungos queratinofílicos foi confirmada por meio de exame microscópico direto das lâminas dos fragmentos de cabelos. Os fragmentos de cabelos colonizados foram inoculados em placas contendo meio ágar Mycosel e incubados por sete dias a temperatura ambiente. Posteriormente, estes foram isolados em tubos de ensaio contendo ágar Dextrose-Sabouraud (SDA).

2.3 Análise e identificação dos isolados

Para a caracterização dos fungos foram feitas análises macroscópicas das colônias os isolados em tubos contendo SDA. Lâminas de exame direto e de microcultivo foram montadas com

azul de Amann para a observação das estruturas microscópicas. Todas essas características foram comparadas com a literatura especializada para a identificação dos isolados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das cinco amostras coletadas (de P1 a P5) foram isolados 23 fungos filamentosos. Desse total foram identificados cinco gêneros: *Penicillium*, *Fusarium*, *Phialophora*, *Paecilomyces* e *Trichoderma* (figura 1).

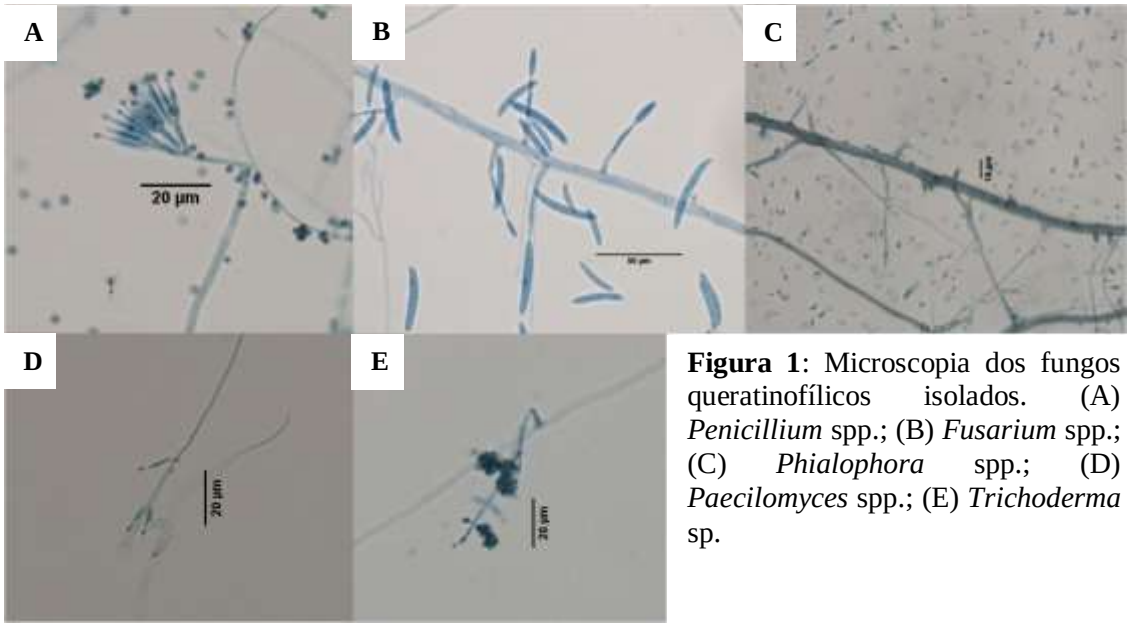


Figura 1: Microscopia dos fungos queratinofílicos isolados. (A) *Penicillium* spp.; (B) *Fusarium* spp.; (C) *Phialophora* spp.; (D) *Paecilomyces* spp.; (E) *Trichoderma* sp.

Todas as amostras analisadas demonstraram-se positivas para a presença de fungos queratinofílicos (tabela 1). Este fato pode estar relacionado a um ambiente com um elevado nível de poluição orgânica, pois, sabemos que esta pode selecionar alguns gêneros de fungos queratinofílicos resistentes a esse tipo de contaminação, entre eles *Paecilomyces* e *Penicillium* (Ali-Shtayeh e Jamous, 2000).

Tabela 1 - Gêneros de fungos queratinofílicos encontrados em amostras de areia (P1 a P5) da praia do Farol, ilha de Mosqueiro, Belém.

Gêneros	P1	P2	P3	P4	P5
Penicillium	x	x	x	x	-
Fusarium	x	-	-	x	x
Phialophora	-	x	-	-	x
Paecilomyces	-	-	-	x	x
Trichoderma	-	-	-	-	x

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

Penicillium foi o gênero que apresentou maior ocorrência nas amostras, seguido pelo gênero *Fusarium* (tabela 1). Embora estes habitem a microbiota do solo normalmente, também podem ocasionar micoses, que acometem a pele e seus anexos como unhas e pelos. A qualidade ambiental das praias é de grande importância para a saúde pública, pois o solo contaminado pode transmitir inúmeras doenças.

Com base nas observações das características macro e microscópicas, percebemos que alguns gêneros estavam representados por mais de uma espécie. Nas amostras encontramos três espécies de *Penicillium*, quatro de *Fusarium*, dois de *Phialophora* e dois tipos de *Paecilomyces* (figura 2).

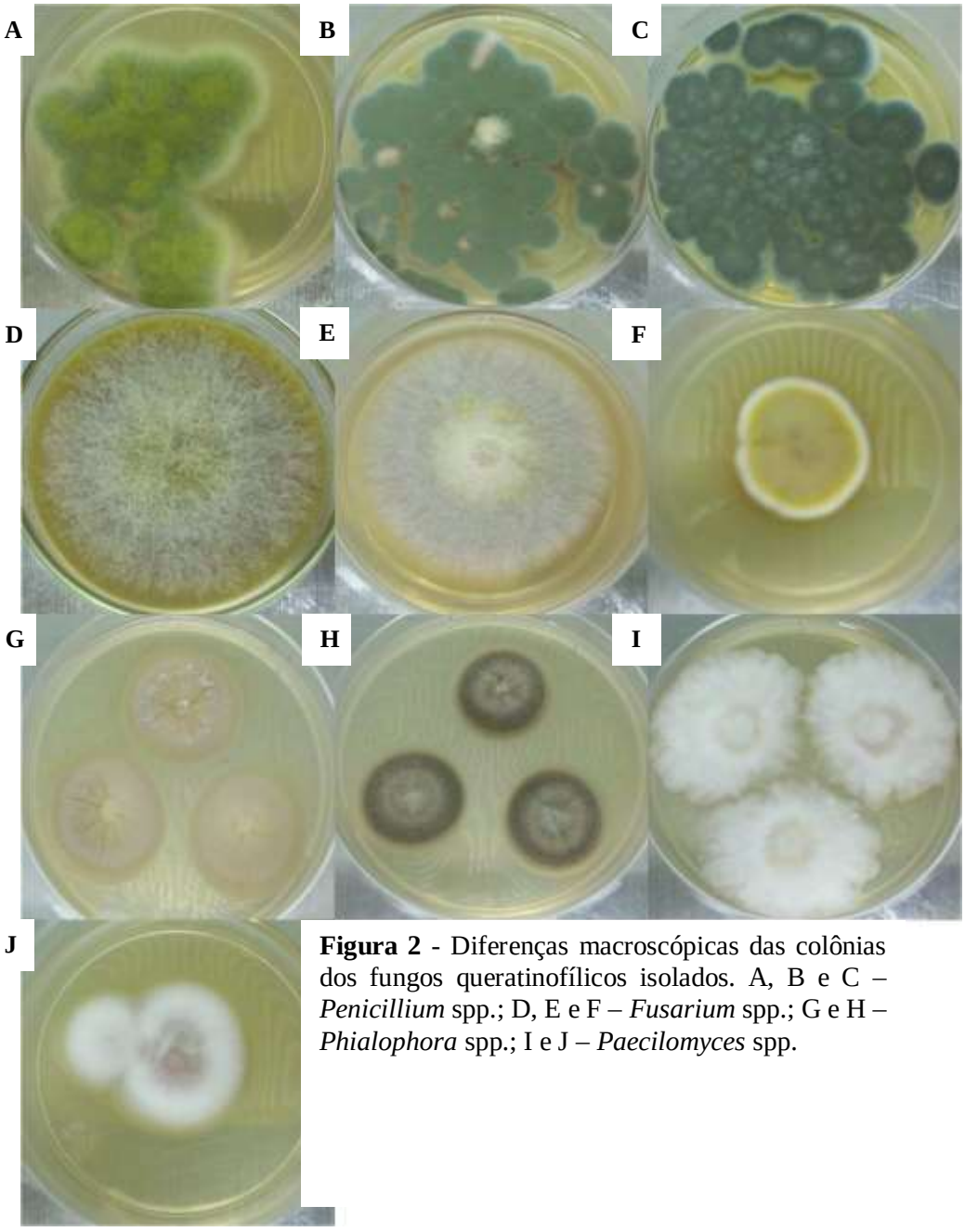


Figura 2 - Diferenças macroscópicas das colônias dos fungos queratinofílicos isolados. A, B e C – *Penicillium* spp.; D, E e F – *Fusarium* spp.; G e H – *Phialophora* spp.; I e J – *Paecilomyces* spp.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

4. CONCLUSÕES

A praia do Farol, ilha de Mosqueiro, pode esta sujeita a uma contaminação que favoreça o desenvolvimento de fungos queratinofílicos, tendo em vista a presença deles em todas as amostras analisadas. A maioria dos gêneros identificados até o momento apresentam espécies com potencial patogênico que podem ocasionar infecções cutâneas e/ou de caráter oportunista em humanos. Desta forma faz-se necessário manter os cuidados com a higiene pessoal pós–praia, principalmente, na pele e anexos para evitar uma infecção.

Maiores esforços amostrais são necessários para conhecermos a real riqueza de espécies de fungos queratinofílicos presentes nas areias da praia do Farol, assim como, realizar um monitoramento da qualidade microbiológica da areia visando conhecer os possíveis riscos.

REFERÊNCIAS

ALI-SHTAYEH, M. S. E JAMOUS, R. M. F. Keratinophilic fungi and related dermatophytes in polluted soil and water habitats. **Revista Iberoamericana de Micología**, 51-59. 2000.

MARUTHI, Y. A.; CHAITANYA, D. A.; HOSSAIN, K.; SRAVANI, A. E JAGADISH, S. The Occurrence of Keratiophilic Fungi and Related Dermatophytes from sewage water discharge points. **European Journal of Experimental Biology**, 2 (1):13-16. 2012.

PEREIRA, E.; FIGUEIRA, C.; AGUIAR, N.; VASCONCELOS, R.; VASCONCELOS, S.; CALADO, G.; BRANDÃO, J. E PRADA, S. Microbiological and mycological beach sand quality in a volcanic environment: Madeira archipelago, Portugal. **Science of the Total Environment**, 461–462 :469–479. 2013.

RIBEIRO, W. DE O.; COSTA, M. A. F. E TAVARES, M. G. DA C. As Práticas Turísticas na Orla Oeste da Ilha de Mosqueiro, Região Metropolitana de Belém, PA. **Revista Rosa dos Ventos**, 5(3) 528-544. 2013.

GERAÇÃO DISTRIBUÍDA: VANTAGENS E DESVANTAGENS

Wilson Pereira Barbosa Filho[1], Abílio César Soares de Azevedo[2]

[1]Mestre em Gestão Ambiental. Fundação Estadual do meio Ambiente – FEAM.
wilson.filho@meioambiente.mg.gov.br
[2]Engenheiro Civil e Sanitarista. Fundação Estadual do meio Ambiente – FEAM.

RESUMO

O objetivo desse estudo é visualizar as vantagens e desvantagens da interconexão da geração distribuída (GD) com a rede elétrica, dentro do novo modelo institucional do setor, de forma a atender conceitos atuais de sustentabilidade. Segundo a pesquisa realizada, as vantagens da utilização da GD acentuadas pelos avanços tecnológicos, tendem a difundir o seu emprego, o aumento da inserção da energia de fontes renováveis na matriz energética e a diminuição dos impactos ambientais. Esses fatores são determinantes no desenvolvimento de cidades de contexto sustentável. As desvantagens do uso da GD para a sociedade estão ligadas ao custo de implantação do projeto e ao seu tempo de amortização, porém com o desenvolvimento da curva de aprendizado, a tendência é a diminuição de custos e melhoria da tecnologia. Para o produtor independente, a interligação à rede acarreta certa redução de autonomia, por não poder mais agir visando apenas à maximização do próprio benefício. Apesar da tendência de uso da GD ser crescente, dependendo da cidade, poderá ser insuficiente para atender todo o crescimento da demanda de energia e, portanto, não irá dispensar acréscimos da geração centralizada, mas sim diminuir sua taxa de crescimento.

Palavras-chave: Energia. Planejamento energético. Sustentabilidade.

1. INTRODUÇÃO

O objetivo desse estudo é visualizar as vantagens e desvantagens da interconexão da geração distribuída (GD) com a rede elétrica, dentro do novo modelo institucional do setor elétrico, de forma a atender conceitos atuais de sustentabilidade.

O uso da energia está diretamente relacionado ao desenvolvimento econômico e industrial. Países como EUA, Japão e o continente europeu que apresentam o maior desenvolvimento econômico são justamente aqueles que possuem os menores preços de energia e demandam os maiores consumos energéticos. Historicamente, a revolução industrial gerou uma mudança no uso da energia, impactando o preço de mercado. Outra mudança de paradigma ocorreu em 1973, quando da crise do petróleo que gerou uma necessidade de rever o mercado energético mundial. Não distante, em 2000, com a queda do óleo e do gás natural, bem como, com o aumento do preço dessas fontes de energia, outras fontes passaram a ser consideradas no planejamento estratégico. Diferentes vetores energéticos passaram a ser maximizados no uso.

A maneira organizacional adotada pelo sistema elétrico e obedecida ao longo de sua história consiste em grandes centrais de geração e uma extensa rede de linhas de transmissão e distribuição, conhecida como geração centralizada de energia. Quando a demanda de energia aumenta, a resposta é um aumento da geração, porém quando a demanda excede os limites da capacidade do sistema, a solução adotada é sempre a construção de novas unidades de geração, e por derivação o aumento do transporte e distribuição dessa maior energia comercializada. O questionamento quanto a essa forma de planejar a expansão da oferta de eletricidade do setor elétrico, aliada a introdução no mercado de novas tecnologias que reduzem significativamente o custo da energia produzida, localizadas próximas dos centros de carga, traduz o conceito de GD.

2. CONCEITOS E TENDÊNCIAS

A GD é definida como o uso integrado ou isolado de recursos modulares de pequeno porte por concessionárias, consumidores e terceiros em aplicações que beneficiam o sistema elétrico e ou consumidores específicos. O termo tem sintonia com outras expressões normalmente usadas como: autogeração, geração *in situ,* cogeração e geração exclusiva (EPRI, 1997, apud, OLADE, 2011).

A GD oferece inúmeras vantagens ao setor elétrico, visto que a disposição da unidade de geração próxima a carga permite a diminuição das perdas associadas ao transporte de energia elétrica, além de uma maior diversificação das tecnologias empregadas para produção de energia, e assim sua escolha pode ser realizada em função dos requerimentos específicos da carga ou da disponibilidade dos recursos energéticos locais (RODRIGUES, 2000, apud OLADE, 2011).

As tecnologias de GD têm evoluído para incluir potências cada vez menores. O conceito envolve, ainda, equipamentos de medida, controle e comando que articulam a operação dos geradores e o eventual controle de cargas (ligamento/desligamento) para que estas se adaptem à oferta de energia. Com a GD, torna-se possível obter maior eficiência energética (INEE, 2001).

GD é a geração e armazenamento de energia elétrica em pequena escala, mais próximo ao centro de carga, com opção de interagir, ou seja, comprar ou vender com a rede, e, em alguns casos, considerando a máxima eficiência energética (OLADE, 2011). GD é a denominação genérica de um tipo de geração elétrica que se diferencia da realizada pela geração centralizada por ocorrer em locais em que não seria instalada uma usina geradora convencional, contribuindo assim para aumentar a distribuição geográfica da geração de energia elétrica em determinada região (COGEN, 2013).

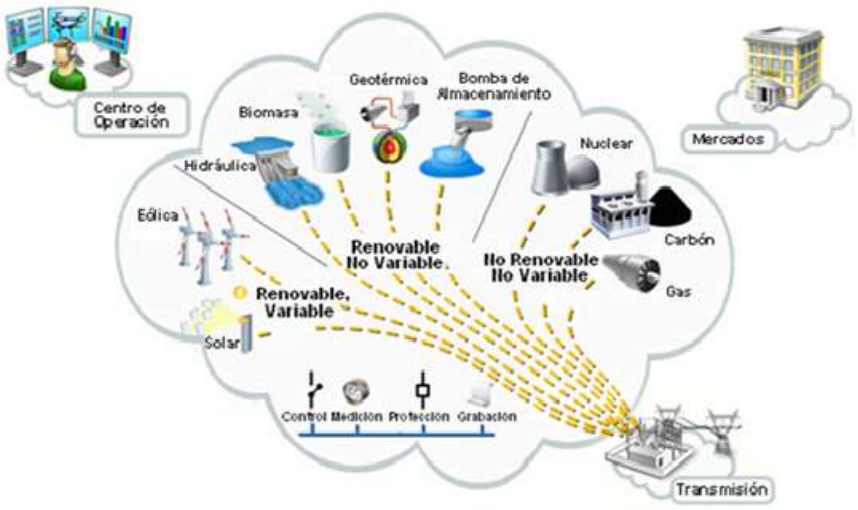


Figura 1 – Conceito de geração distribuída.
Fonte: EPRI, 2009, apud OLADE, 2011.

Esses conceitos de geração distribuída trazem em comum:

- proximidade com a região de consumo;
- localização: sistema elétrico da empresa ou sítio do cliente. Quando o local for fora do alcance da rede distribuída, devem se utilizar os chamados sistemas isolados;
- produção em pequena escala, possibilitando conexão próxima aos diversos pontos da rede elétrica (alta, média e baixa tensão);
- potência reduzida;
- emprego de diversas tecnologias.

Na tomada de consciência sobre o esgotamento dos recursos não renováveis pelas usinas convencionais que utilizam combustível fóssil, a GD é uma ferramenta de estratégia importante, no incentivo ao uso de recursos renováveis disponíveis localmente ou mesmo na concepção de medidas de eficiência energética. Em termos ambientais, na utilização da GD, os recursos energéticos distribuídos podem e devem contribuir na redução das emissões de GEE e para mitigar a mudança climática.

O incentivo inicial à GD surgiu nos EUA com as mudanças na legislação, iniciadas pelo *Public Utilities Regulatory Policies Act* (PURPA) em 1978 e ampliadas em 1992 pelo *Energy Policy Act*, com a desregulamentação da geração de energia. A difusão da geração distribuída foi facilitada pelo progresso tecnológico mundial no campo da computação, resultando em controle e processamento de dados mais rápido e mais barato, e no campo das telecomunicações, oferecendo maior rapidez e menor custo na transmissão de maior volume de informação (INEE, 2001). No Brasil, as tendências para o incremento da geração distribuída decorrem de diversas causas, como:

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

- desejo dos consumidores de reduzir o custo do suprimento de energia elétrica e de melhorar a confiabilidade desse suprimento, face ao aumento dos preços aplicados pelas concessionárias e às deficiências das mesmas; em particular;
- reestruturação institucional do setor elétrico;
- disponibilidade crescente do gás natural para geração, em virtude do aumento da oferta tanto de origem nacional como externa, da construção de gasodutos para transporte e do desenvolvimento das redes de distribuição (OLADE, 2011);
- crescente aumento e aperfeiçoamento de tecnologias para aproveitamento de energia a partir de fontes renováveis, em destaque para solar e eólica;
- o baixo valor econômico da venda de energia, obtido através de leilões de energia para fontes renováveis;
- políticas públicas de incentivo ao mercado de energia solar, que colocou o Brasil em destaque quanto ao aproveitamento da solar térmica;
- conscientização dos problemas ambientais, promovendo soluções que tendem a reduzir os impactos ambientais da geração, dentre as quais as que permitem melhor aproveitamento da energia proveniente de combustíveis quer fósseis quer da biomassa; e da diminuição da utilização e construção de grandes redes de distribuição;
- progresso da tecnologia eletrônica e consequente redução nos custos de sistemas de controle, de processamento e de transmissão de dados, viabilizando a operação de sistemas elétricos cada vez mais complexos (INEE, 2001).

3. MERCADO REGULATÓRIO DE ENERGIA

Na década passada o setor elétrico brasileiro passou por uma grande reforma, que estabeleceu uma nova base para a criação de novas instituições, enquanto as já existentes sofreram revisão de suas atribuições. Esse novo modelo concebido pela Lei nº 10.848/2004 visa a garantia de segurança de fornecimento, o estabelecimento de tarifas justas e um novo planejamento para lidar com o crescimento da demanda.

No intuito de regularizar o setor e atrair investimentos, a normativa inseriu no mercado econômico, dois novos ambientes, o ACR (Ambiente de Contratação Regulada) e o ACL (Ambiente de Contratação Livre). No ACR comercializa-se a energia elétrica utilizada pelas companhias distribuidoras para atender a seus respectivos consumidores finais. A venda de energia

ISSN 2316-7637.

passou a ser realizada por licitações, que consiste em leilões com contratos de longo prazo com duração de 15 a 35 anos e entrega a partir de 3 ou 5 anos, visando direcionar os contratos de energia por empresas prestadoras de serviços públicos. Esse sistema tem desenvolvido um crescimento para empreendimentos de geração de energia de fontes renováveis. No ACL comercializa-se a energia elétrica para atender aos consumidores livres, por intermédio de contratos bilaterais livremente negociados. O novo regulamento tem como base a Resolução Normativa nº 376/2009 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que trata das condições para contratação de energia elétrica por consumidores livres no Sistema Interligado.

Em dezembro de 2012, entrou em vigor a Resolução Normativa nº 482, de 17/04/2012, da ANEEL, que estabeleceu as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, que visa reduzir as barreiras regulatórias existentes para conexão de geração de pequeno porte disponível na rede de distribuição, bem como introduzir o sistema de compensação de energia elétrica (*net metering*), além de estabelecer adequações necessárias nos Procedimentos de Distribuição (PRODIST). Esse sistema funciona como um arranjo no qual a energia injetada por unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída é cedida à distribuidora local e posteriormente compensada com o consumo de energia elétrica dessa mesma unidade consumidora ou de outra unidade de mesma titularidade (CNPJ ou CPF), ou na fatura do mês subsequente. Segundo a Resolução Normativa nº 517/2012 da ANEEL, os créditos da quantidade de energia gerada continuam válidos para serem consumidos por um prazo de 36 meses. Esse sistema de compensação transforma o consumidor cativo em também um produtor de energia. Para efeito, o sistema de microgeração ou minigeração distribuída, quando da sua instalação, deve ser analisado previamente pela distribuidora local, pois seu funcionamento necessita de alguns requisitos, que incluem também um leitor de energia específico.

Vale salientar, que a microgeração distribuída consiste em uma central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 100 kW, e a minigeração distribuída para potência instalada acima de 100 kW e menor ou igual a 1 MW, sendo ambas para fontes hidráulica, solar, eólica, biomassa e cogeração qualificada.

Simultaneamente, foi publicada pela ANEEL a Resolução Normativa nº 481/2012, pela qual ficou estipulado, para a fonte solar cuja potência injetada nos sistemas de transmissão ou distribuição seja menor ou igual a 30 MW, o desconto de 80% para os empreendimentos que entrarem em operação comercial até 31/12/ 2017, aplicável nos dez primeiros anos de operação da usina, nas tarifas de uso dos sistemas elétricos de transmissão e de distribuição – TUST e TUSD, sendo esse desconto reduzido para 50% após o décimo ano de operação da usina. E ainda, farão jus

ao desconto de 50% nas referidas tarifas, os empreendimentos que entrarem em operação comercial após 31 de dezembro de 2017.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Das vantagens

As vantagens atribuídas à GD são nesse estudo contempladas pela temática da sociedade, do meio ambiente e do setor elétrico.

- Do lado da **sociedade** foram identificados:
  - qualidade e confiabilidade superiores do abastecimento por meio de tecnologias de GD, porque seu sistema elétrico não aceita variações de frequência e/ou tensão;
  - aumento da confiabilidade do suprimento aos consumidores próximos à geração local, por adicionar fonte não sujeita a falhas na transmissão e distribuição;
  - a eletricidade gerada pela GD tem menor custo para o consumidor;
  - contribuição para o aumento do *mix* da geração, levando a um maior segurança do suprimento energético;
  - geração de empregos e estabilidade na produção pela indústria nacional gerando desenvolvimento econômico;
  - contribuição para o desenvolvimento local (social e econômico), devido ao uso de recursos próprios da região na qual está inserida a instalação elétrica; (OLADE, 2011).

- Do lado do **meio ambiente**:
  - contribuição na redução das emissões de GEE e para a mitigação da mudança climática devido ao uso de recursos energéticos distribuídos;
  - minimização dos impactos ambientais, pela redução das necessidades de grandes instalações de geração de cargas e extensas linhas de transmissão;
  - diminuição do uso de fontes de energia não renováveis;
  - diminuição do desmatamento;
  - possibilidade de melhorar a eficiência energética;
  - uso adequado dos recursos renováveis.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

- Do lado do **setor elétrico:**
    - a GD é economicamente atraente na medida em que reduz os custos, adia investimentos em subestações de transformação e em capacidade adicional para transmissão, além de reduzir perdas nas linhas de transmissão e distribuição, perdas reativas de potência e estabilidade na tensão elétrica (HOFF et al., apud OLADE, 2011);
    - a diversidade de investimentos privados gerados pela GD, tende a ampliar o número de agentes geradores e participantes do setor elétrico, distribuídos regionalmente (COGEN, 2013);
    - atendimento mais rápido ao crescimento da demanda (ou à demanda reprimida) por ter um tempo de implantação inferior ao de acréscimos à geração centralizada e reforços das respectivas redes de transmissão e distribuição;
    - diminuição da dependência do parque gerador despachado centralizadamente, mantendo reservas próximas aos centros de carga (COGEN, 2013);
    - agilização no atendimento ao crescimento da demanda, inserindo menor prazo e menor complexidade no licenciamento e na liberação para implantação dos projetos (COGEN, 2013);
    - aumento da estabilidade do sistema elétrico, pela existência de reservas de geração distribuída (INEE, 2001);
    - redução das perdas na transmissão e dos respectivos custos, e adiamento no investimento para reforçar o sistema de transmissão (INEE, 2001);
    - redução dos investimentos para implantação, inclusive os das concessionárias para o suprimento de ponta, dado que este passa a ser compartilhado ("peak sharing"), e os de todos os produtores para reservas de geração (que podem ser alocadas em comum) (INEE, 2001);
    - redução dos riscos de planejamento;
    - o uso de unidades de menor capacidade propicia o equilíbrio na busca de melhores taxas variáveis de crescimento de demanda, contribuindo na redução de risco associados a erros de planejamento e oscilações de preços ao sistema elétrico. (WALTER et al., apud OLADE, 2011);
    - contribuição para a abertura do mercado energético, com a criação de regulamentação jurídica própria, que podem representar uma grande oportunidade comercial.

Tabela 1 – Interfaces de conexão

Tecnologia	Fonte de Combustível	Interface	< 100 kW	100 kW - 1 MW	> 1 MW
Pequenas turbinas a gás	Comb. fóssil e biogás	Conexão direta			x
Motores recíprocos com ger. síncronos ou de indução	Comb. fóssil e biogás	Conexão direta	x	x	x
Geotérmico	Renovável	Conexão direta		x	x
PCHs	Renovável	Conexão direta		x	x
Eólica	Renovável	Inversor	x	x	x
Fotovoltaico	Renovável	Inversor	x	x	x
Células a combustível	Comb. fóssil e biogás	Inversor	x	x	x
Solar térmico	Renovável	Conexão direta	x	x	x
Armazenamento em baterias	Rede Elétrica	Inversor	x	x	x
Armazenamento em capacitores	Rede Elétrica	Inversor	x	x	
Micro turbinas	Combustível fóssil	Inversor	x	x	

Fonte: R. W. Beck & Distributed Utilities Associates, apud OLADE, 2011.

A Tabela 1 elucida as interfaces de conexão à rede, conforme o tipo de tecnologia utilizada.

4.2 Das desvantagens

A GD acarreta desvantagens devidas ao aumento do número de empresas e entidades envolvidas, à desvinculação entre interconexão física e intercâmbio comercial e o custo da tecnologia:

- Do lado da **sociedade:**
  - remuneração do custo da interligação da GD à rede, que a princípio fica a cargo do proprietário da GD (OLADE, 2011);
  - possível variação da tarifa em função da taxa de utilização da interconexão;
  - possível tempo de amortização elevado devido ao custo do sistema;
  - variações na produção de energia do sistema, conforme a fonte energética adotada (INEE, 2001).

- Do lado do setor **elétrico:**
  - a concessionária a qual vai se conectar um produtor independente pode ser apenas transportadora e não compradora da energia que lhe é entregue por aquele produtor para um cliente remoto;

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

- maior complexidade no planejamento e na operação do sistema elétrico;
- maior complexidade nos procedimentos e na realização de manutenções, inclusive nas medidas de segurança a serem tomadas e na coordenação das atividades;
- possível diminuição do fator de utilização das instalações das concessionárias de distribuição, o que tende aumentar o preço médio de fornecimento das mesmas;
- remuneração de investimentos de concessionárias, decorrentes ou afetados pela interconexão (INEE, 2001).

5. CONCLUSÃO

Segundo a pesquisa realizada, as vantagens da utilização da GD acentuadas pelos avanços tecnológicos, tendem a difundir o seu emprego, o aumento da inserção da energia de fontes renováveis na matriz energética e a diminuição dos impactos ambientais. Esses fatores são determinantes no desenvolvimento de cidades de contexto sustentável.

As desvantagens do uso da GD para a sociedade estão ligadas ao custo de implantação do projeto e ao seu tempo de amortização, visto que é um mercado novo, porém com o desenvolvimento da curva de aprendizado, a tendência natural é a diminuição de custos e melhoria da tecnologia. Para o produtor independente, a interligação à rede acarreta obviamente certa redução de autonomia, por não poder mais agir visando apenas à maximização do próprio benefício, nos casos em que possa ser prejudicado o benefício global de todos os usuários.

Apesar da tendência de uso da GD ser crescente, dependendo da cidade, poderá ser insuficiente para atender todo o crescimento da demanda de energia e, portanto, não irá dispensar acréscimos da geração centralizada, mas sim diminuir sua taxa de crescimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEEL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Legislação**. Disponível em http://www.aneel.gov.br/area.cfm?id_area=50. Acesso em: 10 set 2013.

COGEN. ASSOCIAÇÃO DA INDÚSTRIA DE COGERAÇÃO DE ENERGIA. **Geração Distribuída – Novo Ciclo de Desenvolvimento.** Disponível em: http://www.cogen.com.br/workshop/2013/Geracao_Distribuida_Calabro_22052013.pdf. Acesso em 10 out 2013.

EPE. EMPRESA DE PLANEJAMENTO ENERGÉTICO. **Legislação**. Disponível em: http://www.epe.gov.br/quemsomos/Paginas/default.aspx. Acesso em: 10 set 2013.

FCTUC. FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA. **Geração Distribuída de Energia Elétrica.** Disponível em:

http://lge.deec.uc.pt/ensino/gee/trabalhos%20pesquisa/2004_2005/geracao%20distribuida/GEE_Relatorio.pdf . Acesso em 1 out 2013.

INEE. INSTITUTO NACIONAL DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA. **Notas sobre geração Distribuída.** Disponível em: http://www.inee.org.br/down_loads/forum/Notas%20sobre%20GD.pdf. Acesso em: 12 out 2013.

OLADE. ORGANIZACIÓN LATINOAMERICANA DE ENERGÍA. **Curso de la Generación Distribuida.** SABA System., 2011. Disponível em: http://www.olade.org/elearning. Acesso em 15 out 2011.

OLIVEIRA, B.V.. **Incentivos Tarifários para a Conexão de Geração Distribuída em Redes de Média Tensão**. 2009 Tese (Mestrado em Engenharia Elétrica) Universidade Federal de Minas Gerais.

GESTÃO AMBIENTAL: AUSÊNCIA OU INEFICIÊNCIA NA EXPLORAÇÃO DE RECURSOS MINERAIS EM TRACUATEUA-PÁ?

Márcio Fernando Duarte Pinheiro[1]; Fernanda Regina Silva de Aviz[1]; Marcelo Santos de Mendonça[1]; Aninha Melo Moreira[2]

[1]Graduando em Tecnologia em Gestão Ambiental, IFPA E mail: marcio101@hotmail.com;
[2]Mestra em Ciência ambiental, docente do IFPA

RESUMO

Este trabalho aponta para questões relacionadas a gestão ambiental: ausência ou ineficiência na exploração de recursos minerais em Tracuateua-PA. Trata-se de discutir como os mecanismos de gestão ambiental vêm agindo para garantir que a exploração desses recursos não se dê de forma irregular reduzindo os possíveis impactos ambientais. A pesquisa foi desenvolvida no ano de 2012 e 1º semestre de 2013 com o uso de técnicas como: observação direta a cada trimestre, entrevistas com moradores, levantamento bibliográfico entre outros instrumentos. Pontua-se que os resultados permite-nos visualizar que a exploração acontece de forma irregular onde a gestão municipal pouco tem atuado para garantir que os sítios de exploração seja regularizados e licenciados o que mostra ausência da gestão ambiental e de seus instrumentos nesse processo exploratório.

Palavras-chave: Gestão ambiental. Exploração Mineral. Tracuateua-PA.

1. INTRODUÇÃO

A gestão ambiental pode ser entendida como um conjunto de instrumentos criados para atender a demanda pública e privada. Trata-se de arcabouços legais para reduzir os impactos ambientais decorrente, principalmente do setor produtivo. Seiffert (2011) aponta que o processo organizacional das empresas mostra que nas últimas décadas as organizações têm sido obrigadas a melhorar seu desempenho produtivo, frente à disputa por mercado e a pressão dos consumidores por produtos ecologicamente corretos. Para a autora, a busca por um desempenho sustentável tem sido o foco de muitas empresas, visto que seu empenho consiste não apenas no seu processo produtivo e econômico, mas principalmente no seu desempenho em utilizar os recursos naturais de forma equilibrada.

No setor minerário, as exigências não são diferentes, a própria Constituição de 1988, em seu art. 225, § 2º aponta limitações e responsabilização para quem explora tais recursos "aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei", há no Brasil muitos depósitos clandestinos, que por falta de uma política eficaz tem comprometido inúmeros processos naturais.

Isso se evidencia no município de Tracuateua, que por falta de uma gestão ambiental atuante que tem se mostrado cada vez mais omissa em garantir que as empresas que exploram tais materias sejam amparadas pelo conjunto de ferramentas de gestão, entre elas a educação ambiental, plano diretor, definição de áreas de proteção ambiental, controle ambiental, monitoramento ambiental e a própria política nacional e municipal de Meio Ambiente.

Cabe citar que é nas comunidades que pertencem a zona rural que há um potencial incomparável para a exploração mineral, principalmente em Vila Fátima e Vila dos Cunhas (exploração de areia e seixo), comunidades da Areia Branca (exploração de areia) comunidade da Pedreira (exploração de Pedras e Brita).

Na pesquisa, foram observadas as circunstâncias em que a exploração de areia e seixo vem sendo desenvolvidas, todas de forma ilegal, uma vez que, gera inúmeros impactos ambientais, na maioria negativos, sendo necessária a proteção e uma nova organização econômica para que haja um controle sobre a retirada de areia para a construção civil.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa assume o enfoque da abordagem qualitativa, que de acordo com Richardson (1999):

> Este tipo de pesquisa pode ser caracterizada como a tentativa de uma compreensão detalhada dos significados e características situacionais apresentadas pelos entrevistados, em lugar da produção de medidas quantitativas de características ou comportamentos (p. 90).

Para chegar a esses resultados utilizou-se a pesquisa de campo, bem como algumas técnicas de coleta dos dados como: a conversa informal, registro fotográfico, observações e mapeamento dessas jazidas.

Assim, o que se pretende aqui é discutir os impactos ambientais que a exploração de seixo e areia têm ocasionado nas comunidades de Vila dos Cunhas, Areia Branca, Braço Grande e Estirão localizadas no município de Tracuateua- PA.

A pesquisa foi realizada em Tracuateua, município do interior do estado do Pará, localizado a 188 km de Belém na mesorregião do Nordeste paraense. Tracuateua possui uma área de 900,76 km², nas coordenadas geográficas de 00º 46’ 18” de latitude sul e 47º 10’ 35” de longitude Oeste (IBGE, 2010), conforme se observa na Figura 1.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

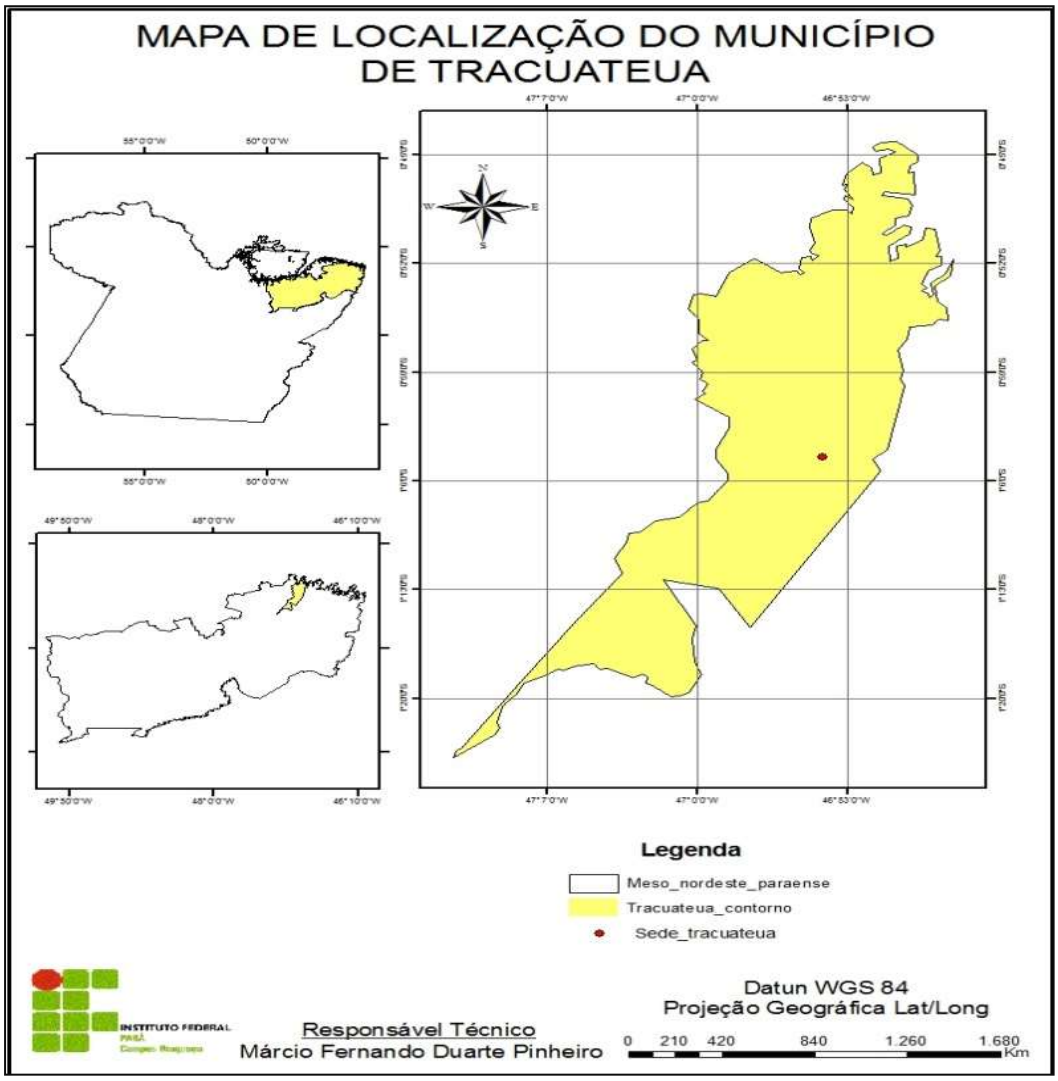


Figura 1 – Mapa de Localização do município de Tracuateua.

Atualmente sua população é de 27.455 hab. Com 7.256 vivendo na sede municipal, enquanto que 20.199 ocupam áreas rurais (IBGE, 2010), isso significa que Tracuateua é uma cidade eminentemente rural.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade de exploração de recursos naturais deve ser exercida com foco no uso racional, como estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA):

> Visando à manutenção do equilíbrio ecológico; a racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar; planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais; proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas; controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras; incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais; acompanhamento do estado da qualidade ambiental; recuperação de áreas degradadas; (Regulamento); proteção de áreas ameaçadas de degradação; educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente (PNMA, art. 2º, cap. I-X).

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

Embora se tenha um arcabouço legal amparado por decretos, norma e regulamentos, a exploração mineral de areia e seixo em Tracuateua- PA em sua maioria acontece em locais onde houve a deposição de material sedimentar erodido ao longo dos anos Geológicos, esses locais estão próximos a fundo de vales e rios, em que muitas vezes possuem interferência de matas ciliares, estas últimas sendo amparadas por Lei como APP (área de preservação permanente), onde devem permanecer intocadas, pois suas características ambientais estão diretamente relacionadas com "a preservação dos recursos hídricos, da paisagem, estabilidade geológica, da biodiversidade, do fluxo gênico da fauna e flora, da proteção do solo e de assegurar o bem estar das populações humanas" (ANNIBELLI, 2006, p. 4210).

Apesar das atividades de exploração mineral sofrerem restrições, a resolução do CONAMA 369/2006 "autoriza as atividades de pesquisa e extração de areia, argila, saibro e cascalho por considerá-los de utilidade pública e interesse de social, para a realização de ações eventuais ou de baixo impacto ambiental, mediante autorização de órgão ambiental competente, podendo haver a intervenção ou supressão da vegetação da APP".

No entanto, visualiza-se que mesmo sendo viável necessita de autorização do órgão ambiental. O problema é que a licença concedida até então, foi emitida por uma Secretaria que sequer está regularizada, o que prova a inexistência de uma política eficaz que não apenas autorize, mas, sobretudo, exerça o papel de fiscalizadora para minimizar os impactos ambientais.

Além disso, pode-se mencionar que desenvolvimento necessita trazer ônus para o município, o que não acontece com a exploração desenvolvida em Tracuateua, pois diariamente são retiradas quantidades significativas de seixo e areia sem nem uma arrecadação municipal.

3.1 ÁNALISE DA EXPLORAÇÃO DE SEIXO E AREIA EM TRACUATEUA-PA

Emancipada em 1994, Tracuateua chama atenção pelo seu potencial mineralógico destinado, sobretudo, ao setor da construção civil, o que tem gerado problemas ambientais ligados à falta de uma política que minimize os impactos dessa exploração sobre os corpos da água e do solo.

O que se percebe é que a ausência da gestão ambiental coloca o município na mira da deteriorização da qualidade ambiental, isso tudo porque o governo ainda não se deu conta de que é necessário regularizar a atividade dentro do município, uma vez que é notória a percepção de que a mineração de areia, assim como o seixo gera vários impactos Sócio-Econômico-Ambientais, uns positivos, mas, a maioria são impactos negativos. De acordo com Dias (2010):

> A gestão ambiental é o principal instrumento para se obter um desenvolvimento industrial sustentável. O processo de gestão ambiental nas empresas está profundamente vinculado às normas que são elaboradas pelas instituições públicas (prefeituras, governos estadual e federal) sobre o meio ambiente (p.91)

O que se discute é legalização desses sítios de exploração dentro do que dita as leis com minimização dos seus impactos. A atual área que está sendo utilizada para a obtenção de seixo e areia, situa-se nas comunidades de colônia, zona rural do município, conforme se visualiza na Figura 2.

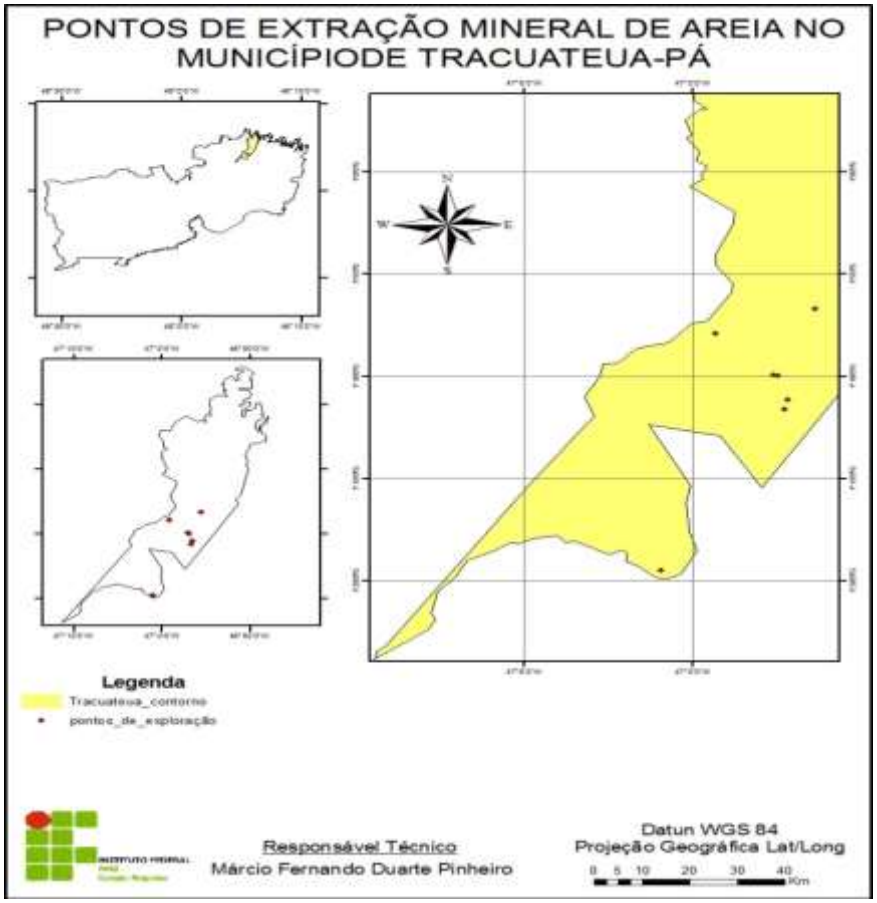


Figura 2 – Mapa de Localização dos pontos de extração de seixo e areia.

As empresas estão instaladas há aproximadamente três anos e funcionam sem nem um tipo de licença. De acordo com a pesquisa, foi constatado que a retirada desses minerais em Tracuateua, se dá de diferentes formas, assim como a disposição desses depósitos tem origem diferente. "A areia é extraída principalmente em várzeas e leitos de rios, depósitos lacustres, mantos de decomposição de rochas, arenitos e pegmatitos decompostos" (VALVERDE, 2000, p. 01).

Foi possível localizar oito pontos de extração de seixo e areia, alguns dentro da mesma comunidade, como é o caso da Vila dos Cunhas e Estirão. Outros estão dispostos nas comunidades do Braço Grande e Areia branca.

Pontua-se que tanto a areia como o seixo são retirados em sua maioria, das mesmas comunidades o que significa grande prospecção para esses dois recursos. Dentre os impactos ambientais destacam-se: a destruição da mata ciliar, o afugento de animais, a poluição das águas, dos solos e do ar devido ao uso inadequado de combustíveis fósseis, a prática de queimadas que

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

visam acabar com a cobertura vegetal, a alteração dos cursos dos rios e de sua profundidade, alterando a velocidade de escoamento dessas águas, entre outros.

Portanto, espera-se que o governo municipal oriente tal exploração com base nos mecanismos de gestão ambiental, como o plano diretor, a política municipal e o monitoramento dessas áreas.

4. CONCLUSÕES

Tracuateua tem sido explorada pelo setor da construção civil, visto que os depósitos de areia e seixo localizam-se em áreas de fácil acesso e possuem abundância de depósitos espalhados em pontos diferentes da cidade. No entanto, efeitos negativos têm sido sentidos, já que grande quantidade de corpos de água tem sido afetada por esse processo de extração, todos clandestinos. Outro problema é a poluição visual, com o surgimento de grandes crateras e lagos, paredões e áreas devastadas, o que tem impedido sua posterior utilização.

Os depósitos localizados são todos clandestinos, funcionam em situações precárias, geram ônus ao município, visto que não têm uma política de regularização. Dessa forma cabe ao poder público, desenvolver ações que viabilizem a mineração de areia sem causar danos irreversíveis ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ANNIBELLI, M. B.; SOUZA FILHO, C. F. M. de. **Mineração de areia e seus impactos sócio-econômico-ambientais.** Disponível em www.conpedi.org.br/...aus/arquivos/anais/bh/carlos. Acesso em: 10 agost de 2013.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988.** Disponível em http://www2.planalto.gov.br/presidencia/a-constituicao-federal. Acesso em 24 de Out. 2013.

BRASIL. **Política Nacional de Meio Ambiente**- PNMA. Disponível em http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/Leis/L6938.htm. Acesso em 24 de Out. 2013.

CONAMA (conselho nacional de Meio Ambiente). **Resolução1 que dispõe sobre os critérios básicos e diretrizes gerais para o relatório de impacto ambiental**, de 23 de jan. 1986 (publicada no diário oficial da união, em 28 de fev, 1986

DIAS, R. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**- 1ª Ed.- 6. Reimpr. São Paulo: Atlas, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. www.ibge.gov.br.

RICHARDSON, R. J. et al**. Pesquisa Social: métodos e técnicas.** São Paulo: 3ª Ed-Atlas, 1999.

SEIFFERT, M. E. B. I**nstrumentos de Abrangência micro e esfera privada.** In Gestão ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental. 2ª Ed.- São Paulo: Atlas, 2011.

VALVERDE, F. M. In: **DNPM - Sumário Mineral Brasileiro - 2000.** Agregados para a Construção Civil. Brasília. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.b r/suma 2000/ Agregados.doc >. Acesso em: 10 agost de 2013.

IMPACTO DO EMPREENDIMENTO BELO MONTE NAS COMUNIDADES DE GAFANHOTOS (ORTHOPTERA: ACRIDOIDEA) DA CURVA GRANDE DO RIO XINGU

[1]Ana Lúcia Nunes Gutjahr, [2]Carlos Elias de Souza Braga

[1] Doutora em Ciências Biológicas: Entomologia, Universidade do Estado do Pará (UEPA), melcam@uol.com.br, [2] Doutorando em Ciências Biológicas: Entomologia, Universidade do Estado do Pará (UEPA), bragaelias@yahoo.com.br

RESUMO

A ordem Orthoptera reúne insetos de formas, hábitos e comportamentos diversos, que possuem sua maior expressão nos gafanhotos, destacando-se como um grupo de grande representatividade na região amazônica. Com o plano para a implementação da Usina Hidrelétrica de Belo Monte, estudos ambientais foram realizados entre 2007 e 2008, a fim de elaborar o diagnóstico e prognóstico dos impactos ambientais sobre a fauna da região, que é o objetivo do presente trabalho. A realização deste estudo, contou com uma equipe interdisciplinar de pesquisadores de várias instituições de pesquisas da Amazônia. Entre os grupos da fauna selecionados para o estudo, os invertebrados estavam contemplados no termo de referência exigido pelo IBAMA, para a autorização da obra. Por esta razão, os gafanhotos foram inventariados em áreas pré-determinadas para o estudo de fauna. As coletas foram realizadas através de um protocolo padronizado de busca ativa com rede entomológica. Foram coletados 2.673 gafanhotos (Acridoidea) pertencentes a 3 famílias (Acrididae, Pyrgomorphidae, Romaleidae), 11 subfamílias, 19 tribos, 42 gêneros e 76 espécies. A partir das espécies, pôde-se tecer considerações que conduziram a um prognóstico sobre a possível ação dos impactos ambientais que ocorrerão na área da Curva Grande do Rio Xingu, ocasionados pela implementação do empreendimento Belo Monte.

Palavras-chave: Ortopterofauna. Rio Xingu. Hidrelétrica de Belo Monte. Impacto Ambiental.

1. INTRODUÇÃO

A ordem Orthoptera reúne insetos de formas, hábitos e comportamentos diversos e tem sua maior expressão nos gafanhotos, destacando-se como um grupo de grande representatividade na região amazônica.

Os ortópteros possuem representantes de importância ecológica e econômica e suas espécies podem se classificar quanto ao hábito alimentar em herbívoras (a maioria), predadoras e onívoras. As espécies herbívoras podem causar danos econômicos consideráveis em áreas cultivadas, que dependendo da biologia e etologia de algumas espécies, conseguem destruir em curto espaço de tempo plantações inteiras. A importância ecológica dos gafanhotos está baseada no fato de serem desfolhadores naturais das florestas e ocuparem, ainda, outros nichos consideráveis como comedores de matéria orgânica vegetal em decomposição, musgos, entre outros (AMÈDÉGNATO, 1977). Dessa forma, são importantes na reciclagem da matéria vegetal e também, destacam-se por fazerem parte da dieta alimentar de muitos vertebrados, tais como aves, anfíbios e mamíferos, sendo

por isso, considerados elementos indispensáveis na cadeia alimentar. As espécies predadoras são inimigas naturais, principalmente de outros insetos, e contribuem para o equilíbrio/controle natural de populações de insetos de importância econômica (NUNES, 1996).

Os gafanhotos são considerados bioindicadores ecológicos, quando a presença ou ausência de determinadas espécies nos ambientes podem informar sobre a degradação de áreas de vegetação, em decorrência do processo de sucessão das espécies vegetais, às quais eles possuem estreita relação biológica. Porém, podem também indicar o processo de recuperação de tais áreas, mediante a mudança na composição das espécies (AMÈDÉGNATO E DESCAMPS, 1980).

Quanto ao nível de dano econômico que os gafanhotos podem ocasionar, o **Central for Overseas Pest Research** (COPR, 1982) determinou a existência (mundial) de nove níveis de dano econômico. Os níveis correspondem as seguintes letras do alfabeto: **A, B, C, D, E, F, G, H e K**, sendo a letra **A** equivalente ao maior dano econômico e **K** ao dano econômico insignificante. Os níveis compreendidos entre as letras **A – E** justificam a aplicação de medidas de controle. Dessa forma, estudar a ortopterofauna de áreas que estão sujeitas a alterações ambientais é relevante, visto que torna-se necessário identificar em tais áreas, a existência de espécies que possuem potencial para causar danos econômicos.

O empreendimento Belo Monte prevê a construção da hidrelétrica Belo Monte que causará alterações no trecho denominado Curva Grande do Rio Xingu - Pará, a qual ocasionará impactos ao meio ambiente que influenciará toda a biota existente nesta área e consequentemente a ortopterofauna local.

Sabendo que as espécies de gafanhotos em ambientes naturais não alterados mantêm os níveis populacionais em equilíbrio, pode-se inferir que impactos decorrentes da implantação da hidrelétrica Belo Monte, poderá ocasionar mudanças nas populações dos gafanhotos da região. Isso possibilitará que espécies não causadoras de danos, até o momento, venham atacar os cultivares da região. Por isso, estudos que venham determinar as espécies que podem se tornar possíveis pragas, sejam identificas e monitoradas. Diante do exposto o presente estudo objetivou realizar um diagnóstico e um prognóstico dos possíveis impactos ambientais ocasionados pela implementação da hidrelétrica Belo Monte, sobre a comunidade de gafanhotos da Curva Grande do Rio Xingu.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado na Área de Influência Direta e Indireta do Empreendimento Belo Monte definida previamente como **A1**, **A2** e **A3** (Figura 1)**.** As coletas de dados foram realizadas em trilhas nas três áreas, conforme discriminado a seguir:

2.1.1 Área 1 (A1) - Localizada na região de Salvaterra (município de Altamira): **A1MD** – **localidade Itapuama**, margem direita do rio Xingu, com Floresta Ombrófila Aberta com Cipó e Palmeira Latifoliada em Relevo Acidentado – *Coordenadas:* 03º36'17"S; 52º20'30"W; **A1IG – localidade da Ilha Grande**, em ilha fluvial de Floresta Ombrófila Aluvial com Dossel Contínuo Periodicamente Alagada – *Coordenadas:* 03º36'14"S; 52º22'24"W; **A1ME – localidade Agropecuária WR**, margem esquerda do rio Xingu, em Floresta Ombrófila Aberta com Palmeira Latifoliada em Relevo Acidentado – *Coordenadas:* 03º31'37"S; 52º22'25"W.

2.1.2 Área 2 (A2) - Localizada a montante da região da Eletronorte (município de Vitória do Xingu**): A2T50 – localidade do Travessão 50** – *Coordenadas:* 03º12'12"S; 51º48'17"W; **A2IM – localidade do Igarapé de Maria** – *Coordenadas*: 03º21'53"S; 51º54'40"W; **A2IG–localidade do igarapé Galhoso** – *Coordenadas:* 03º20'26"S; 51º56'48"W. Todas em Floresta Ombrófila Aberta com Cipó e Palmeira Latifoliada em Relevo Acidentado.

2.1.3 Área 3 (A3) - Volta Grande-Jericoá (municípios de Vitória do Xingu e Anapu): **A3ME (Vitória do Xingu)** – **localidade Bom Jardim**, margem esquerda do rio Xingu, em Floresta Ombrófila Aberta com Palmeira Latifoliada com Relevo Acidentado – *Coordenadas*: 03º24'47"S; 51º45'22"W; **A3IBV (Anapu)–localidade da Ilha Bela Vista**, em ilha fluvial de Floresta Ombrófila Aluvial com Dossel Contínuo Periodicamente Alagada – *Coordenadas*: 03º24'03"S; 51º43'25"W; **A3MD (Anapu)– localidade Barra do Vento**, margem direita do rio Xingu, em Floresta Ombrófila Densa Latifoliada com Dossel Emergente – *Coordenadas*: 03º27'35"S; 51º39'47"W.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

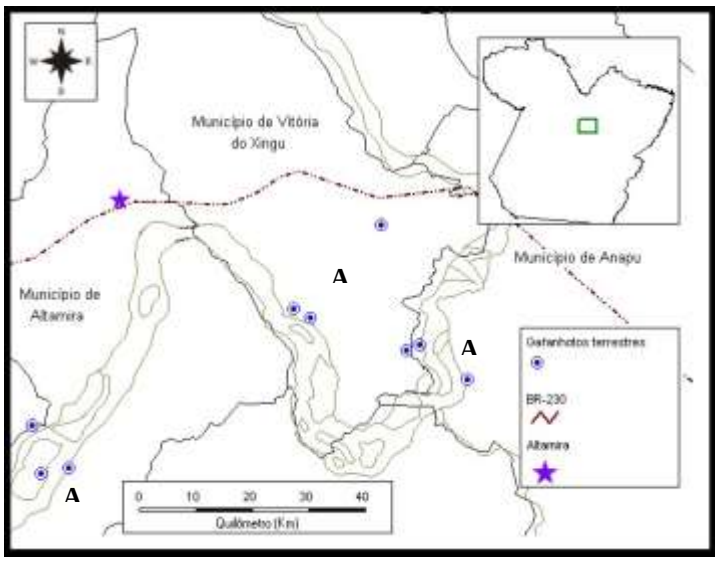


Figura 1 - Mapeamento dos pontos de coleta de Orthoptera – Acridoidea terrestres na região do Médio – Baixo Rio Xingu, durante 3 campanhas de campo.

2.2 Método de coleta

A coleta de gafanhotos foi baseada em busca ativa com auxílio de rede entomológica durante 180 minutos de caminhada, nas trilhas previamente selecionadas. Foi executada por quatro coletores experientes que caminharam paralelamente distando entre si cerca de 5m em cada trilha. Os gafanhotos coletados foram introduzidos em vidros morteiros com acetato de etila para serem mortos e transportados para o laboratório em mantas úmidas. Todo o material coletado foi tratado (triagem, montagem e etiquetagem) no laboratório de entomologia do Museu Paraense Emílio Goeldi e foi incorporado a Coleção de Invertebrados do MPEG. A identificação do material foi realizada ao nível de espécie.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de amostragem foram coletados 2.673 gafanhotos pertencentes a 3 famílias (Acrididae, Pyrgomorphidae, Romaleidae), 11 subfamílias, 19 tribos, 42 gêneros e 76 espécies (Tabela 1).

A família Acrididae foi a mais representativa, por apresentar o maior número de espécimes coletadas (n=1.731), correspondente a 65,1% de todos os gafanhotos coletados, enquanto Romaleidae e Pyrgomorphidae representaram 34,59% e 0,31 % respectivamente, dos espécimes totais coletados.

Com base nas espécies inventariadas na Curva Grande do Rio Xingu, a seguir serão tecidas considerações referentes a avaliação de impacto ambiental sobre a fauna de gafanhotos, decorrente da implantação do empreendimento Belo Monte.

3.1 Avaliação de Impacto Ambiental

A partir dos resultados obtidos foi possível fazer uma estimativa de valoração dos possíveis impactos para as áreas de influência direta e indireta que serão afetadas pelo empreendimento Belo Monte.

Tabela 1 – Famílias, espécies e número de espécimes de gafanhotos Acridoidea coletados na Curva Grande do Rio Xingu, Pará, no período de Novembro/2007 a Agosto/2008.

Família	Espécie	Número de Espécimes	Família	Espécie	Número de Espécimes
Acrididae	*Abracris dilecta*	32	**Acrididae**	*Poecilocloeus* sp. 11	1
	Abracris flavolineata	78		*Psiloscirtus olivaceus*	48
	Amblytropidia trinitatis	192		*Psiloscirtus* sp.	2
	Anablysis teres	22		*Schistocerca pallens*	20
	Chloropseustes flavipes	16		*Schistocerca* sp.	16
	Chloropseustes leucotylus	50		*Silvitettix* sp. 1	140
	Clematodina eckardtiana	134		*Silvitettix* sp. 2	49
	Compsacris pulcher	81		*Sitalces* sp. 1	65
	Copiocera lepida	4		*Sitalces* sp. 2	7
	Copiocera matana	22		*Sitalces* sp. 4	1
	Copiocera sp.	1		*Stenopola dorsalis*	7
	Cornops frenatum	48		*Stenopola* sp.	1
	Coscineuta pulchripes	28		*Syntomacris* sp. 1	4
	Cylindrotettix attenuatus	2		*Syntomacris* sp. 2	12
	Episomacris collaris	187		*Syntomacris* sp. 3	10
	Eumastusia koebelei	4		*Syntomacris* sp. 4	1
	Locheuma brunneri	267		*Syntomacris virgata*	1
	Lysacris sp.	2		*Tetrataenia surinama*	4
	Metaleptea adspersa	2		*Vilerna aeneooculata*	49
	Monachidium lunum	2		*Xenismacris aetoma*	2
	Omalotettix obliquus	4		não identificado	5
	Orphula sp. 1	1	**Pyrgomorphidae**	*Omura congrua*	8
	Orphulella concinnula	18			
	Orphulella punctata	20	**Romaleidae**	*Adrolampis sp.*	1
	Orphulella sp. 1	1		*Colpolopha obsoleta*	297
	Orphulella sp. 3	2		*Colpolopha* sp.	298
	Orphulella sp. 4	1		*Epiprora hilaris*	177
	Paropaon laevifrons	53		*Habrolampis* sp.	1
	Poecilocloeus sp. 1	3		*Helolampis militaris*	1
	Poecilocloeus sp. 2	12		*Maculiparia obtusa solimoensis*	17
	Poecilocloeus sp. 3	9		*Ophthalmolampis* sp. 1	1
	Poecilocloeus sp. 4	4		*Ophthalmolampis* sp. 2	2
	Poecilocloeus sp. 5	1		*Ophthalmolampis* sp. 5	2
	Poecilocloeus sp. 6	11		*Phaeoparia lineaalba*	71

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

		lineaalba	
Poecilocloeus sp. 7	2	*Prionacris* sp.	3
Poecilocloeus sp. 8	2	*Prionolopha serrata*	24
Poecilocloeus sp. 9	1	*Pseudonautia* sp.	9
Poecilocloeus sp. 10	1	*Tropidacris collaris*	16
Total			**2673**

3.1.1 Atividades do Empreendimento Belo Monte que ocasionarão impactos

Para empreendimentos como construções de hidrelétricas são reconhecidas algumas atividades que são geradoras de impactos ambientais. Para o empreendimento Belo Monte foi possível relacionar quatro atividades principais que ocasionarão impactos, quando na instalação do empreendimento:

1. A obra da construção da barragem para o represamento do rio Xingu modificará o nível da água do rio.
2. A construção dos vertedouros (Igarapé de Maria e Igarapé Galhoso) para o desvio do rio Xingu, ocasionará a escavação com deposição de terra de um local para outro (aterramento).
3. A formação do Lago que acionará as turbinas geradoras de energia que alimentará a casa de força principal;
4. A construções de estradas para a interligação/comunicação no canteiro de obra.

3.1.2 Possíveis Impactos que influenciarão a fauna de gafanhotos

Conhecendo as características das atividades geradoras de impactos, citadas anteriormente, podem-se inferir para empreendimento Belo Monte os possíveis impactos sobre a fauna de gafanhotos da região da Curva Grande do Xingu, que são os seguintes:

a) Alterações dos macrohabitats

Os macrohabitats que compreendem a vegetação, especificamente as florestas densas e abertas sofrerão profundas alterações a partir do alagamento do solo na Área 2. Grandes áreas de vegetação nativa, plantações de subsistência e grandes extensões de pastagens ao serem inundadas, ocasionarão mudanças drásticas na composição de espécies de insetos terrestres, incluindo os gafanhotos terrestres, que necessitarão de localidades/áreas onde possam dispor dos recursos ambientais que utilizavam antes da implantação do empreendimento Belo Monte.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

b) Perda de diversidade

Durante o inventário realizado para o reconhecimento da composição de espécies das áreas de influência direta e indireta do empreendimento Belo Monte, foi identificada uma grande diversidade de espécies de gafanhotos para a região da curva grande do Xingu. Essa expressiva diversidade (75 espécies) se deve principalmente a grande variedade de formações vegetais nas áreas estudadas, incluindo os ambientes antropizados, que são importantes, principalmente, para muitas espécies heliófilas (permanecem em certo ângulo para melhor exposição ao sol) (Silveira Neto,1976), que foram muito abundantes. Essa perda de diversidade de gafanhotos e de abundância, nestes ambientes, causará desequilíbrio na dinâmica da cadeia trófica local, pois os gafanhotos fazem parte da dieta alimentar de muitas aves, pequenos mamíferos, sapos e outros insetos (Nunes & Braga, 2008, 2010).

c) Aumento do fluxo de pessoas

Apesar de tratar-se de um impacto concreto que influirá nas questões econômicas e sociais da região do empreendimento Belo Monte, esse impacto não tem ação direta sobre a fauna de Orthoptera. Entretanto, poderá haver implicações quanto ao uso da terra em atividades agrícolas e também para implantação do canteiro de obras, onde serão construídos os alojamentos, refeitórios, escritórios e etc., visto que para essas construções áreas florestadas serão destruídas. Nesse caso, um estudo mais detalhado sobre as espécies de gafanhotos na região é necessário, pois haverá mudanças drásticas na condição ambiental na AID do Empreendimento Belo Monte. Tais mudanças ocasionarão desequilíbrio ambiental, o qual poderá implicar em alterações fisiológicas, morfológicas, biológicas e etológicas nas comunidades de insetos (Silveira Neto, 1976) da região inclusive de gafanhotos.

3.2 Valoração dos impactos ambientais sobre a comunidade de gafanhotos

A valoração dos impactos ambientais sobre as comunidades de gafanhotos levará em consideração apenas à fase de implantação do Empreendimento Belo Monte. Para isso, os impactos que serão ocasionados, devido à implantação do empreendimento, serão avaliados quanto à natureza, temporalidade, reversibilidade e intensidade.

3.2.1 Quanto a Natureza, Nível de Intervenção e Extensão

A valoração quanto à natureza, nível de intervenção e extensão dos impactos ocasionados pela implantação do Empreendimento Belo Monte sobre a fauna de gafanhotos da área da Curva Grande do rio Xingu, pode-se inferir que estes ocasionarão impactos negativos e positivos sobre as espécies de gafanhotos, assim como intervenções diretas e indiretas com extensão local e regional. Os resultados destas influências sobre a comunidade de gafanhotos da Curva Grande do Rio Xingu encontra-se na Tabela 2. Entretanto, vale ressaltar que quanto ao aumento do fluxo de pessoas, a natureza desse impacto pode ser positiva ou negativa. Isso deve-se ao fato de que algumas espécies de gafanhotos, que vivem em ambientes de mata, com a retirada da vegetação para a construção das edificações, serão severamente prejudicadas e dependendo da extensão da área afetada, poderá ocasionar extinção local de tais espécies. Entretanto, esse impacto pode ser positivo para o estabelecimento de espécies invasoras, as quais vivem em áreas abertas e próximas do convívio humano, porém é indiscutível que a perda de diversidade, mesmo que se estabeleçam outras espécies, sempre é prejudicial para o equilíbrio ambiental.

Tabela 2 – Valoração dos impactos sobre a fauna de gafanhotos (Orthoptera-Acridoidea) quanto a natureza, nível de intervenção e extensão dos impactos durante a implantação do Empreendimento Belo Monte.

IMPACTO	**NATUREZA**		**NÍVEL DE INTERVENÇÃO**		**EXTENSÃO**	
	Positivo	**Negativo**	**Direta**	**Indireta**	**Local**	**Regional**
Alterações dos macrohabitats	_	X	X	_	X	X
Perda de diversidade	_	X	X	_	X	X
Aumento do fluxo de pessoas canteiro (uso agrícola)	X	X	_	X	X	_

3.2.2 Quanto a Temporalidade e Reversibilidade

A valoração quanto à temporalidade e reversibilidade dos impactos ocasionados pela implantação do Empreendimento Belo Monte, tentam indicar em uma escala temporal o quanto a fauna de gafanhotos terrestres poderá ser afetada, pela implantação do referido empreendimento (Tabela 3).

Ressalta-se que quanto à temporalidade e reversilidade dos impactos ocasionados pelas alterações dos macrohabitats, se observa que tais mudanças ocasionarão prejuízos à comunidade de

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

gafanhotos de forma imediata, de curto e longo prazo e dependendo das espécies afetadas podem ser reversíveis ou irreversíveis. Isso se deve ao fato de que alguns gafanhotos podem ser menos sensíveis ou menos específicos e, por tais razões serão influenciados mais lentamente, enquanto que outras espécies sentirão as mudanças ambientais imediatamente. Vale ressaltar, que para as comunidades de gafanhotos as alterações dos macrohabitas podem ser reversíveis ou irreversíveis em decorrência da plasticidade das espécies afetadas por tal impacto. Essa plasticidade refere-se à capacidade de algumas espécies se adaptarem as mudanças ambientais, e como decorrência disso, exploram os recursos naturais que as alterações ambientais lhes proporcionam.

Tabela 3 – Valoração dos impactos sobre a fauna de gafanhotos (Orthoptera-Acridoidea) quanto Temporalidade e Reversibilidade dos impactos durante a implantação do Empreendimento Belo Monte.

IMPACTO	TEMPORALIDADE			REVERSIVILIDADE	
	Imediato	**Curto prazo**	**Longo prazo**	**Reversível**	**Irreversível**
Alterações dos macrohabitats	X	X	X	X	X
Perda de diversidade	X	X	X	_	X
Aumento do fluxo de pessoas canteiro (uso agrícola)	_	X	X	X	X

3.2.3 Quanto a Intensidade

A valoração quanto à Intensidade dos impactos ocasionados pela implantação do Empreendimento Belo Monte sobre a fauna de gafanhotos terrestres, e poderá ser classificado como de baixo, médio ou alto impacto (Tabela 4). Sempre que impactos ambientais ocasionarem perda de habitats e consequentemente de biodiversidade, a interpretação desse impacto irá considerá-lo de alto impacto, pois a extinção de espécies sempre ocasionará perdas significativas para o meio ambiente, seja ele qual for (TILMAN, 1994; BROOKS *et al*., 2002; O'GRADY *et al*., 2004). Esse fato se torna mais grave quando trata-se de uma fauna que foi pouco ou nunca estudada, como é o caso dos gafanhotos e, dessa forma, a extinção impedirá o desenvolvimento de tais pesquisas.

Tabela 4 – Valoração dos impactos sobre a fauna de gafanhotos (Orthoptera-Acridoidea) quanto a Intensidade dos impactos durante a implantação do Empreendimento Belo Monte.

IMPACTO	INTENSIDADE		
	Baixo	**Médio**	**Alto**
Alterações dos macrohabitats	–	–	X
Perda de diversidade	–	–	X
Aumento do fluxo de pessoas canteiro (uso agrícola)	–	X	–

3.3 Prognóstico para a comunidade de Gafanhotos

Neste item algumas conjecturas serão tecidas quanto às implicações que a implantação do Empreendimento Belo Monte pode ocasionar à comunidade de gafanhotos da região da Curva Grande do Rio Xingu, mais especificamente na AID do Empreendimento Belo Monte.

As espécies de gafanhotos inventariadas possuem especificidades por diferentes habitats e por alimentação, além de comportamentos que os diferenciam e proporcionam a exploração sustentável dos recursos naturais do local. Devido a estas informações é possível propor suposições embasadas em tais conhecimentos. Dessa forma pode-se inferir sobre as prováveis situações que as espécies poderão sofrer frente às mudanças decorrentes da implementação do empreendimento Belo Monte.

Pelo exposto, admite-se que existem seis possibilidades de situações que poderão influenciar a comunidade de gafanhotos da Curva Grande do Xingu, as quais serão apresentadas em formas de tópicos, a seguir:

3.3.1 Extinção de ambientes (macrohabitats) propícios para a manutenção de algumas espécies de gafanhotos

Como é sabido a ortopterofauna explora diferentes habitats no ambiente terrestre (AMÉDEGNATO, 1977). Em ambientes de mata, os gafanhotos exploram a liteira, a vegetação de sub-bosque, as formações gramináceas, arbustos, clareiras, dossel das árvores e etc. Na AID do

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

Empreendimento Belo Monte muitos desses habitats serão inundados, principalmente na A2, onde irão ser construídos os vertedouros. Nas áreas onde haverá diminuição da vazão do rio, o nível da água ficará mais baixo e disponibilizará áreas para ocupação de vegetação terrestre que ocorre, comumente, no período de seca. Todavia, com o empreendimento, tal vegetação tenderá a se tornar permanente. Muitas espécies de gafanhotos que exploram ambientes abertos deverão se estabelecer em tais locais.

Para esse cenário, torna-se necessário que medidas de monitoramento sejam implementadas, a partir da formação do lago na área A2, a fim de se ter um acompanhamento desse processo para identificar as seguintes situações:

1 – Determinar se a espécie do gafanhoto ocasiona dano econômico.
2 – Identificar o comportamento biológico da espécie de gafanhoto, na situação de alteração ambiental.

3.3.2 Extinção local de espécies

Com o desaparecimento de habitats específicos para algumas espécies, possivelmente ocorrerá a extinção local dessas espécies na área da AID Belo Monte.

3.3.3 Possível invasão de ambientes de margem do rio Xingu pela espécie *Schistocerca* sp. (possivelmente nova) que habita os pedrais

A espécie *Schistocerca* sp. é uma espécie que não pôde ser enquadrada em nenhuma das espécies desse gênero, que ocorre na região amazônica. Essa constatação sugere que se trata de uma espécie nova. Por isso, não haverá nenhuma informação biológica que possa nortear o comportamento dessa espécie, frente às modificações ambientais que deverá ocorrer na AID do Empreendimento Belo Monte. Entretanto, vale ressaltar que o gênero *Schistocerca* (Família: Acrididae; Subfamília: Cyrtacanthacridinae) reúne espécies que possuem boa condição de dispersão por vôo, inclusive espécies que formam as chamadas "nuvens de gafanhotos". A boa capacidade de vôo dessa espécie foi constatada em campo quando houve dificuldade para a captura dos exemplares de tal espécie.

Mediante o exposto, pode-se admitir que quando os pedrais ficarem submersos, devido à subida da água na AID, decorrente da implantação do Empreendimento Belo Monte, haverá a necessidade do *Schistocerca* sp. migrar para as margens do rio. Tratando-se de uma espécie

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

desconhecida, não existe informação sobre sua etologia, reprodução, capacidade adaptativa, hábito alimentar, etc. Dessa forma, torna-se difícil tecer considerações sobre tal espécie diante da situação mencionada. Entretanto, sabe-se que a espécie pertence a um gênero de gafanhotos que reúne espécies de grande importância econômica, como *Schistocerca gregária*. Pode-se conjeturar que se *Schistocerca* sp. é monófago e somente se alimenta de planta conhecida popularmente como "vassourinha" que ocorre nos pedrais, haverá extinção da espécie na área. Não é possível informar se essa espécie ocorre em outros pedrais fora da área estudada. Outra suposição quanto ao *Schistocerca* sp. é que o gafanhoto pode adaptar-se a essa nova condição ambiental e se alimentar da vegetação disponível no novo habitat, inclusive de plantas cultivadas. Entretanto, vale ressaltar que as espécies de gafanhotos ao gênero *Schistocerca* estão classificadas no nível **C** de dano econômico, nível este que necessita de medidas de controle (CPOR, 1982).

3.3.4 Invasão de espécies Ciclotérmicas e heliófilas para outros ambientes não inundados pelo empreendimento

Espécies ciclotérmicas e heliófilas exploram ambientes abertos para ter maior exposição possível aos raios solares, por isso, são comuns em ambientes de vegetação baixa, como campos naturais ou artificiais, pastagens, juquiras, roças abandonadas ou ativas, etc. Na região da A2, onde haverá um grande impacto devido à instalação dos vertedouros (alagação da área), existem muitos ambientes com essas fisionomias.

Devido ao exposto, é possível inferir que muitas dessas espécies poderão migrar para outras áreas abertas nas proximidades, não descartando a possibilidade de que possam invadir as plantações de subsistências dos ribeirinhos da região, visto que, muitas dessas espécies se alimentam de várias plantas pertencentes a diferentes famílias vegetais.

3.3.5 Influência direta na cadeia trófica da região

É conhecida a grande representatividade dos gafanhotos nos mais diversos ambientes onde vivem. Com a ação das atividades impactantes na AID do Empreendimento Belo Monte sobre a fauna de gafanhotos, haverá um desequilíbrio na oferta de alimento para muitos invertebrados predadores e pequenos vertebrados como sapos, aves, lagartos e mamíferos que se alimentam de insetos.

4. CONCLUSÃO

A ortopterofauna da região da Curva Grande do Rio Xingu é bastante representativa e diversa em decorrência, possivelmente, da composição florística local que é diversificada, apresentando diferentes paisagens que vão desde áreas abertas contínuas (pastagens) a locais com ambientes de mata parcialmente preservados. Frente a essa variação de ambientes e, consequentemente, de microhabitats (específicos para algumas espécies) a ortopterofauna se encontra amplamente distribuída pela área de estudo, não deixando de considerar que há a ocorrência de espécies dominantes, comuns, raras e mínimas (NUNES, 2008).

Entre as espécies de gafanhotos identificadas para a Curva Grand do Rio Xingu, ressalta-se que uma espécie, pertencente a um Gênero importante de gafanhotos (*Schistocerca*), que reúne espécies de importância econômica. Essa espécie do Xingu somente foi encontrada nas formações vegetais dos pedrais (no meio do rio) e torna-se preocupante por não se ter nenhum conhecimento taxonômico ou biológico dessa espécie, que possam auxiliar em um prognóstico.

Pelo exposto, sugere-se que medidas de monitoramento sejam implementadas, a fim de que haja o acompanhamento das mudanças ambientais as quais a ortopterofauna estará sujeita a partir da implementação do Empreendimento Belo Monte. Tal monitoramento torna-se imprescindível devido aos impactos ambientais que ocorrerá na área do empreendimento Belo Monte e que influenciará a comunidade de gafanhotos, conforme apresentado no prognóstico deste estudo.

REFERÊNCIAS

AMÈDÉGNATO, C.. 1977 Étude des Acridoidea Centre et Sud Americains (Catantopinae, Sensu Lato) Anatomie des Genitalia, Classification, Repartition, Phylogenie.Thése de Doctorat. Universite Pierre et Marie, Paris, France.383 p.

AMÈDÉGNATO, C. & DESCAMPS, M. 1978 Evolution des populations d´Orthopteres d´Amazonie du Nord-Ouest dans les cultures traditionnelles et les formations secondaires d´origine anthropique. Acrida, (9): 2-33.

AMÈDÉGNATO, C. & DESCAMPS, M. 1980 Étude comparative de quelques peuplements acridiens de la forêt nèotropicale. Acrida (9):171-216.

BROOKS, T.M., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., Fonseca, G.A.B., Rylands, A.B., KONSTANT, W.R., FLICK, P., PILGRIM, J., OLDFIELD, S., MAGIN, G., HILTON-TAYLOR, C., 2002. Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. Conservation Biology 16, 909-923.

COPR. 1982. *The Locust and Grasshopper Agricultural Manual*. Published by The Centre for Overseas Pest Research, London. 690 pp.

O'Grady, J.J., Brook, B.W., Reed, D.H., Ballou, J.D., Tonkyn, D.W., Frankham, R., 2006.

Realistic levels of inbreeding depression strongly affect extinction risk in wild populations. Biological Conservation 133, 42-51.

NUNES, A. L. ; BRAGA, C. E. 2010. Gafanhotos: salto para a diversidade. In: Inocêncio de Sousa Gorayeb. (Org.). Amazonia. 1ed.Belém: RM Graph, v. 2, p. 265-268.

NUNES, A. L. ; BRAGA, C. E. 2008. Gafanhotos. In: Márcio Oliveira, Fabricio Baccaro, Ricardo Braga-Neto, William Magnusson. (Org.). Reserva Ducke - a Biodiversidade Amazônica através de uma Grade. Manaus: Áttena Design Editorial Ltda., p. 131-143.

NUNES-GUTJAHR, A.L. 2010: Levantamento e diagnóstico de Insecta – Orthoptera (Acridoidea) semi-aquáticos e terrestres da Região do Rio Xingu - AHE Belo Monte. Em philip.inpa.gov.br/publ.../Relatorio_FINAL_GAFANHOTO_21.pdf. Acesso 17/10/2013.

SILVEIRA NETO, S., NAKANO, O., BARBIN, D., VILA NOVA, N.A. 1976. Manual de ecologia dos insetos. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres. 419 pp.

TILMAN, D., MAY, R.M., LEHMAN, C.L., NOWAK, M.A., 1994. Habitat destruction and the extinction debt. Nature 371, 65-66.

IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL NO ÂMBITO PÚBLICO: RELATO DE CASO DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL

Hilma Alessandra Rodrigues do Couto[1]

[1] Mestre em Química. Embrapa Amazônia Oriental. E-mail: hilma.couto@embrapa.br

RESUMO

A maioria das instituições públicas no Brasil não possui um Sistema de Gestão Ambiental - SGA próprio, elaborado para minimizar ou sanar seus impactos ambientais. Este fato motivou a elaboração deste trabalho, que tem por objetivo apresentar um relato da prática de implantação do SGA na Embrapa Amazônia Oriental. A metodologia de implantação segue a proposta contida no livro "Diretrizes Institucionais de Gestão Ambiental nas Unidades da Embrapa" (PENHA, et al. 2010), que possui cinco eixos temáticos: Gerenciamento de Áreas Protegidas e Plano de Manejo; Gerenciamento de Resíduos Gerais; Gerenciamento de Resíduos de Laboratórios; Gerenciamento de Resíduos de Campos Experimentais e Educação Ambiental. O livro propõe para cada eixo temático ações norteadoras de funcionamento do SGA, entretanto o gestor do processo tem a liberdade de escolher ou criar ferramentas para implantação que se adequem a realidade local. Optou-se por utilizar a ferramenta de Análise e Melhoria de Processos, assim, cada eixo temático é tido como um subprocesso do processo SGA. Foram construídos três prédios de apoio ao SGA, assim designados: Geresol - necessário para apoio a coleta seletiva e gerenciamento de resíduos sólidos; Gerecamp – para apoio ao subprocesso de gerenciamento de resíduos de campos experimentais e Gerelab – local de armazenamento, tratamento e disposição final dos resíduos provenientes dos laboratórios. O processo está na fase de execução e logo após o funcionamento do prédio Gerecamp, consideramos o processo totalmente implantado, podendo passar para a fase de avaliação das ações implementadas. Com os subprocessos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Gerenciamento de Resíduos de Laboratórios e Educação Ambiental, considera-se que o processo já possui resultados significativos uma vez que, boa parte dos fatores de riscos ambientais estão sendo mitigados com as ações desses subprocessos.

Palavras-chave: Gestão Ambiental; Gerenciamento de Resíduos; Resíduos de Laboratórios; Resíduos de Campos Experimentais; Educação Ambiental.

1. INTRODUÇÃO

Muitas empresas são obrigadas a desenvolvem ações ambientais, como cumprimento de pena aplicada por órgãos fiscalizadores, devido a desastres em suas dependências que resultam em impactos ambientais.

A exigência de mercado é outro fator importante que motiva os empresários a incorporar ações ambientais, pois a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental - SGA, ou o recebimento de um "selo ambiental" reconhecido internacionalmente, projeta a imagem da empresa perante seus clientes, melhorando assim a competitividade de seus produtos e serviços.

Na esfera privada, opta-se pelo SGA baseado na norma ABNT NBR ISO 14001:2004, que especifica os requisitos para que uma organização desenvolva e implante ações, baseado em uma política e objetivos ambientais que levam em consideração a legislação e informações sobre os possíveis impactos ambientais das atividades. A finalidade geral desta norma é equilibrar a proteção ambiental e prevenção de poluição com as necessidades socioeconômicas da empresa (ABNT, 2004).

No âmbito público brasileiro destaca-se o aumento de políticas relacionadas ao meio ambiente, principalmente a partir da década de 80 com a implantação de um capítulo sobre meio ambiente na constituição de 1988. Isso reflete o despertar de uma consciência ambiental que mobilizou a sociedade brasileira, preocupada com a escassez de recursos e com a consequência para o ambiente e para a própria sobrevivência da espécie humana (PHILLIPI JR; BRUNA, 2004, citado por SILVA et al., 2012)

Recentemente, o Ministério do Meio Ambiente implantou a Agenda Ambiental na Administração Pública que ficou conhecida como Programa A3P. O programa tem por finalidade implantar a responsabilidade socioambiental nas atividades administrativas e operacionais de empresas e instituições públicas. A A3P possui cinco eixos temáticos: Uso racional dos recursos naturais e bens públicos; Gestão adequada dos resíduos gerados; Qualidade de vida no ambiente de trabalho; Sensibilização e capacitação dos servidores e Licitações sustentáveis (Site do MMA, 2010).

Várias instituições públicas do Brasil aderiram ao programa A3P, e implementam metas ambientais associadas aos eixos temáticos. Entretanto, são raros os exemplos de instituições públicas que possuem um SGA próprio, elaborado para minimizar ou sanar seus aspectos ambientais específicos de suas atividades, mitigando assim todos seus impactos ambientais.

Este fato motivou a elaboração deste trabalho, que tem por objetivo apresentar um relato da prática de implantação do SGA na Embrapa Amazônia Oriental, que foi desenvolvido com o propósito de minimizar os possíveis impactos ambientais das suas atividades, através de um programa de gestão ambiental próprio.

1.1. Sobre o ambiente Embrapa Amazônia Oriental

Para melhor entendimento do SGA implantado na empresa se faz necessário o entendimento do ambiente e linha de atuação da empresa em estudo.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

A Embrapa Amazônia Oriental é uma Unidade de Pesquisa Agroflorestal da Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias – Embrapa, empresa pública federal ligada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Desenvolve atividades com espécies frutíferas amazônicas, piscicultura, plantas medicinais, processos agroindustriais, agroclimatologia, sementes florestais, pecuária, entomologia, sistemas de plantio diversos que vão desde a agricultura familiar até o agronegócio, entre outras linhas de pesquisa. Neste trabalho, o termo Unidade será utilizado para substituir o nome Embrapa Amazônia Oriental.

A sede da Unidade está localizada na Travessa Dr. Enéas Pinheiro, no Bairro do Marco em Belém – Pará, onde estão situados os prédios administrativos, salas de pesquisa, 11 laboratórios e duas fazendas experimentais de pesquisa animal. Devido está localizado na zona urbana de Belém, a preocupação com os resíduos produzidos em suas atividades de pesquisa é redobrada, sendo este o foco do processo de Gestão Ambiental.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O processo de implantação do SGA na Unidade segue o modelo corporativo da Embrapa, contido no livro "Diretrizes Institucionais de Gestão Ambiental nas Unidades da Embrapa" (PENHA, et al. 2010). Este modelo foi construído baseado nas linhas de atuação da Empresa, para minimizar os impactos de suas atividades, levando em consideração as experiências e casos de sucessos de ações ambientais isoladas implantadas nas diversas unidades da Empresa. Desta forma a proposta corporativa desenvolve ações em cinco eixos temáticos: Gerenciamento de Áreas Protegidas e Plano de Manejo; Gerenciamento de Resíduos Gerais ou Sólidos - GRS; Gerenciamento de Resíduos de Laboratórios - GRL; Gerenciamento de Resíduos de Campos Experimentais - GRCE e Educação Ambiental - EA.

O livro, supracitado, propõe para cada eixo temático ações norteadoras de funcionamento do SGA, no entanto, as ferramentas de implantação é de responsabilidade do gestor ambiental, que tem a liberdade de escolher ou criar ferramentas que se adequem a realidade local. Na Unidade optou-se por utilizar a ferramenta de Análise e Melhoria de Processos, que utiliza o ciclo PDCA (Plan – planejar, Do – fazer/executar, check – verificar, Act – atuar/implementar melhorias. Assim, cada eixo temático é considerado um subprocesso do processo SGA, na fase inicial faz-se um diagnóstico, depois é elaborado um plano de ação, que é implementado, avaliado e posteriormente reavaliado para proposições de melhorias.

Foi realizado um diagnóstico inicial de cada subprocesso, com visitas aos setores e aplicação de formulários para obter a opinião do público interno (empregados, estagiários, terceirizados, entre outros). Foram contemplados os requisitos legais que devem ser observados em cada eixo temático e que estão diretamente ligadas às atividades da Unidade.

Foi realizada a sensibilização da alta administração da Unidade através de reuniões, para obter apoio e recursos para implementação das ações.

Atos de gestão administrativos foram tomados com base no diagnóstico ambiental realizado, incluindo ações de EA como cursos e treinamentos para as equipes envolvidas nas atividades.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Baseado no modelo corporativo, a Unidade adaptou os eixos temáticos propostos no modelo corporativo e conseguiu desenvolver e implementar ações em todas as linhas de atuação, conforme descrito abaixo:

3.1. Gerenciamento de Áreas Protegidas e Plano de Manejo

Foi realizado pelo Laboratório de Sensoriamento Remoto o mapeamento da propriedade da Unidade, identificando as áreas de preservação permanente, assim como, o levantamento florístico. Com esta ação foi observado que as áreas da Unidade estão dentro dos padrões de reserva legal estabelecido pelo código florestal.

3.2. Gerenciamento de Resíduos Gerais

O diagnóstico do subprocesso de GRS foi realizado em 25 setores da Unidade e apontou 12 tipos diferentes de resíduos conforme apresentado no gráfico 1. O único resíduo presente em todos os setores foi o papel. Foram identificados alguns resíduos perigosos como lâmpadas fluorescentes, citado 20 vezes, e pilhas e baterias, citado quatro vezes.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

Gráfico 1 - Resíduos identificados nos setores e número de vezes que foram citados.

Com o diagnóstico foi possível perceber que apesar da quantidade variada, alguns resíduos são bem pontuais como óleos e pneus que são resíduos exclusivos do setor de Máquinas e Veículos, desta forma, não havia necessidade de comprar os dez tipos de coletores conforme o código de cores para recipientes coletores, estabelecido pela Resolução N° 275/2001 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

Atendendo a Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei 12.305, de 02 de Agosto de 2010 - que proíbe o lançamento "in natura" a céu aberto de resíduos sólidos ou rejeitos e ao Decreto N° 5.940/2006 - que institui a coleta seletiva solidária, e determina que todos os órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta devem separar os resíduos recicláveis e destiná-los às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis, foi instituída a Comissão de Coleta Seletiva interna, responsável pela organização da atividade.

Foram distribuídos 15 conjuntos com três coletores cada, nas cores azul, verde e vermelho, para coleta de papel/papelão, vidro e plástico, respectivamente. Com a implantação da coleta seletiva, sentiu-se a necessidade de construção de um galpão para armazenamento temporário dos resíduos coletados. Foi construída uma estrutura com espaços independentes para armazenamento dos resíduos sólidos (Geresol, Fig. 1).

Figura 1 - Prédio de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - Geresol.

Todos os resíduos recicláveis depositados nas lixeiras seletivas são coletados internamente e encaminhados ao Geresol, onde são armazenados separadamente. Sempre que há volume significativo de resíduos recicláveis armazenados no Geresol, a comissão entra em contato com uma cooperativa que recolhe os materiais do Geresol.

Os resíduos não recicláveis são coletados em lixeiras comuns e são removidos na coleta pública de resíduos urbanos. Os resíduos perigosos são encaminhados para empresas credenciadas para destinação correta.

3.3. Gerenciamento de Resíduos de Laboratórios

A situação dos resíduos de laboratórios foi apontada como um dos aspectos ambientais prioritários a serem trabalhados na Unidade, e conforme preconizado pelo modelo corporativo de SGA, foi construído um espaço para apoio ao subprocesso de gerenciamento de resíduos laboratoriais – Gerelab, que possui um depósito para armazenamento temporário dos resíduos e um laboratório para tratamento dos mesmos. O prédio foi projetado de acordo com a norma NBR 12.235:1992 (ABNT, 1992), que regulariza o armazenamento de resíduos sólidos perigosos.

A preocupação com os resíduos de laboratórios é devido ao número de produtos químicos que são misturados nas diversas análises realizadas. Essas misturas associadas a matrizes analíticas que podem ser química, biológicas, minerais e vegetais, representam risco potencial ao meio ambiente, não podendo ser descartado normalmente no lixo comum. Assim, as empresas e instituições que possuem laboratórios, devem contemplar em seus SGA, um plano ou programa para descarte destes resíduos.

Foi constituído um Grupo de Trabalho, composto por um representante de cada laboratório, com a finalidade de executar as ações necessárias, como rotulagem, coleta e armazenamento dos resíduos nos laboratórios geradores.

Cada membro do grupo realizou o levantamento do ativo (produtos utilizados) e passivo (produtos com validade vencida, sem rótulos ou sem utilidade) no laboratório em que trabalha, bem como, o mapeamento dos resíduos através da descrição das marchas analíticas. Os resíduos mapeados foram classificados como tratáveis e não tratáveis.

Com o levantamento do ativo e passivo dos laboratórios e mapeamento das análises, foi sugerido a segregação dos resíduos em 9 grupos, conforme tabela 1:

Tabela 1. Grupos de resíduos para segregação de resíduos.

Grupo	Tipos de resíduos
G1. Perfurocortante	Lâminas, lamínulas, agulhas, estiletes, micropipetas, espátulas e todos os utensílios de vidro quebrados.
G2. Sais Inorgânicos	Sais inorgânicos (sulfato de sódio, cloreto de sódio, carbonato de sódio, etc.).
G3. Solventes halogenados	Clorofórmio, diclorometano, tetracloreto de carbono, tricloroetano, bromofórmio, tetraiodocarbono.
G4. Solventes não halogenados	Álcoois e cetonas (etanol, metanol, acetona, butanol, etc.), acetonitrila (pura ou mistura com água ou com outros solventes não halogenados), hidrocarbonetos (pentano, hexano, tolueno e derivados, etc.), ésteres e éteres (acetato de etila, éter etílico, etc.).
G5. Mistura de solventes e solução aquosa	Clorofórmio + extrato vegetal; éter etílico + solução de ácido, etc.);
G6. Solução aquosa com metais pesados	Alumínio, arsênio, bário, cádmio, cobalto, chumbo, cobre, cromo, ferro, manganês, mercúrio, níquel, prata, zinco, etc.
G7. Solução aquosa (sem metais pesados).	Ácido sulfúrico, ácido clorídrico, ácido acético, hidróxido de sódio, sulfato de sódio, nitrato de potássio, etc.
G8. Óleos vegetais com produtos químicos	Óleos vegetais contaminados com produtos químicos deverão ser segregados, identificados e armazenados em local adequado.
G9. Resíduos sólidos Contaminados.	Luvas, papéis de filtro e outros, devem ser segregados para que a contaminação não se estenda ao lixo comum.

Foram mapeados 138 resíduos químicos na Unidade, que foram classificados em tratáveis e não tratáveis. Todos os resíduos estão sendo segregados nos laboratórios e removidos para o Gerelab em coletas internas que são programadas em reuniões do Grupo de Trabalho. Nos últimos 2 (dois) anos foram removidos para o Gerelab cerca de 2 Toneladas de resíduos tratáveis e não tratáveis. Dos 138 resíduos mapeados 25 estão sendo tratados no Gerelab (ver fig. 2); os demais

resíduos são armazenados no depósito do Gerelab e posteriormente são removidos por empresa credenciada para fazer a disposição final.

138 resíduos mapeados
42 resíduos são passíveis de tratamento
96 resíduos não possuem tratamento registrados
25 resíduos estão sendo tratados no GERELAB
17 resíduos estão sendo armazenados no GERELAB
113 resíduos são encaminhados para tratamento fora da Unidade

Figura 2 - Disposição final dos resíduos mapeados.

Foram elaboradas normas internas para o gerenciamento de resíduos de laboratórios incluindo as questões relativas à segurança quanto a segregação, transporte, acondicionamento, rotulagem, coleta interna e destinação final.

3.4. Gerenciamento de Resíduos de Campos Experimentais

Para evitar a contaminação humana e ambiental com resíduos de agrotóxicos em suas dependências e entorno, e atendimento a Lei n° 7.802/89, com as alterações feitas pela Lei 9.974/04, conhecida como Lei dos agrotóxicos, que regulariza toda e qualquer ação de movimentação e uso de Agrotóxicos no território nacional, a Embrapa projetou e desenvolveu uma estrutura física de apoio as ações de GRCE – Gerecamp (Fig. 3). O prédio é composto de salas para armazenamento, manipulação, higienização pessoal e tríplice lavagem de embalagens de agrotóxicos, conforme legislação específica.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

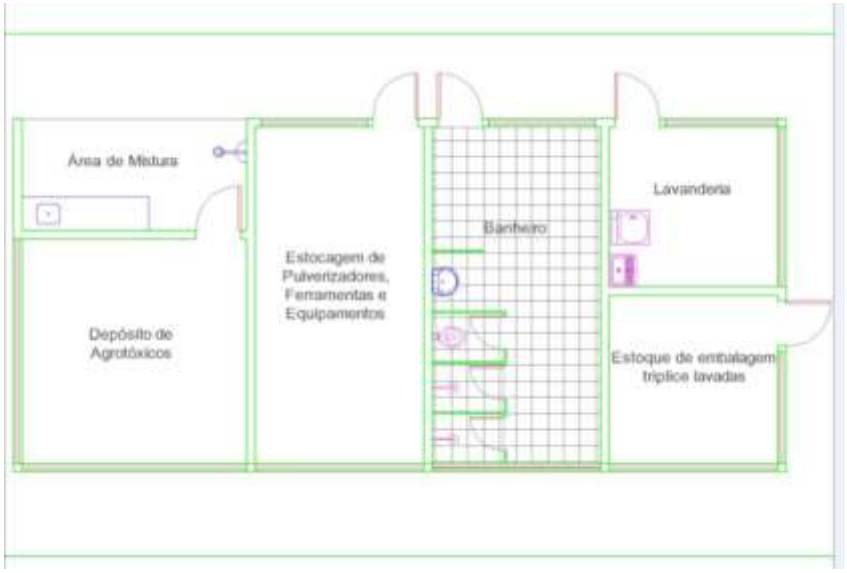


Figura 3. Planta do Prédio Gerecamp (fonte: Embrapa)

O subprocesso de GRCE está na fase inicial. Considerando que o diagnóstico apontou desconhecimento da lei e dos procedimentos necessários para implantação do subprocesso, e considerando ainda que a ação levará a mudanças na rotina do trabalho de campo, foram realizadas atividades para sensibilização e instrução sobre o funcionamento do Gerecamp. Foram elaborados os cursos "Gestão Ambiental e Segurança no Trabalho de Campo" e "Leis, Normas e Procedimentos para o Funcionamento do GERECAMP", a fim de capacitar os empregados dos Campos e Fazendas Experimentais. Os cursos abordaram itens como saúde e segurança do trabalhador de campo, práticas adequadas quanto ao uso correto de agrotóxicos, armazenamento e devolução de embalagens vazias de agrotóxicos, práticas relativas ao uso de EPI's e ao funcionamento do Gerecamp.

Foram feitos os documentos iniciais para implantação do subprocesso, como planilha de controle de entrada e saída de agrotóxicos e das embalagens vazias. A previsão de funcionamento do Gerecamp é início de 2014.

3.5. Educação Ambiental

As ações de EA na Unidade não se restringem as ações voltadas para o público interno. Várias ações são desenvolvidas para atender ações de projetos de pesquisa em comunidades, escolas e outros seguimentos da sociedade. Entretanto, o foco principal da educação ambiental no âmbito interno é realizar cursos e treinamentos para orientar as ações do SGA. Além dessas ações são confeccionados materiais de comunicação (folderes, cartazes e outros) voltados para a divulgação das ações implementadas, ou mesmo para a sensibilização do público alvo.

Só nos últimos dois anos foram realizadas pelo menos 20 palestras, 5 cursos e outras ações como eventos para celebrar a Semana do Meio Ambiente e o Seminário "Reciclando práticas, transformando vidas".

4. CONCLUSÕES

Baseado no ciclo PDCA, considera-se que o processo está na fase de execução e logo após o funcionamento do prédio Gerecamp, consideramos o processo totalmente implantado, podendo passar para a faze de verificar, avaliar as ações implementadas.

Os subprocessos de Gerenciamento de Resíduos sólidos e Gerenciamento de resíduos de laboratórios já possuem resultados significativos uma vez que, boa parte dos fatores de riscos ambientais estão sendo mitigados, com a implementação das ações desses subprocessos.

As ações de educação ambiental são fundamentais para qualquer Sistema de Gestão Ambiental, pois é através dessa ação que conseguimos mudanças de atitude e colaboração dos envolvidos no processo.

5. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT NBR ISO 14001:2004. 27p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT NBR ISSO 12.235:1992.

BRASIL. Lei n° 7.801, de 11 de Julho de 1989.

BRASIL. Lei n° 9.974, de 06 de Junho de 2000.

BRASIL. Decreto n° 4.074, de 04 de Janeiro de 2002.

BRASIL. Decreto n° 5.940, de 25 de Outubro de 2006.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente Resolução, N° 275 de 25 de Abril de 2001.

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE – MMA. **Agenda Ambiental na Administração Pública – A3p-Brasília** – 2007 – 4ª Edição. Disponível no site: www.mma.gov.br. Visitado em 11/10/2013.

PENHA, E. M. P. et al. **Diretrizes para Implantação de Gestão Ambiental nas Unidades da Embrapa**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2010. 144 p.

SILVA, M. P.; FRACCARO, L. C. Z.; MOLINA, S. M. G**. Gestão Ambiental Pública: o caso dos Proprietáriow Rurais de Ipeúna, SP**. Disponível em <http://www.anppas.org.br/encontro5/cd/artigos/GT2-244-154-20100903115821.pdf>. Visitado em 03 de outubro de 2013.

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA CADEIA PRODUTIVA DA CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa*)

Lilaine de Sousa Neres[1], Marcos Antônio Sousa dos Santos[2], Jorge Yared[3], José de Brito Lourenço Júnior[4], Juliana Cristina de Castro Budel[5], Geisielly Sousa Araújo[5]

[1] Graduada. Universidade Federal do Pará. E-mail: lilaineneres@hotmail.com
[2] Mestre. Universidade Federal Rural da Amazônia.
[3] Doutor. Universidade Federal Rural da Amazônia.
[4] Doutor. Universidade do Estado do Pará.
[5] Graduada. Universidade Federal Rural da Amazônia.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar as inovações tecnológicas desenvolvidas na cadeia produtiva da castanha do Brasil, a partir da literatura disponível e consulta a base de dados do IBGE e FAO. Foi dado ênfase na agroindústria cosmética e alimentícia, além da contextualização sobre a importância desse fruto na socioeconomia latino-americana e brasileira. A promoção dos produtos da sociobiodiversidade tem sido foco do governo federal, principalmente no que tende a exploração de castanha do Brasil (Bertholletia excelsa), principal atividade na região amazônica de grande potencial socioeconômico com mínimo impacto ambiental. Entretanto, desde 1999, o Brasil perdeu a liderança no ranking mundial de produtor de castanha por vários fatores, entre eles, a expansão da fronteira agrícola para implantação da pecuária e por não atender às exigências dos principais países exportadores quanto à qualidade dos produtos, relacionada à contaminação por aflatoxinas. Além disso, a pesquisa permitiu constatar que, no Brasil, o consumo de castanha é baixo devido à falta de verticalização da cadeia produtiva, embora, esse produto seja amplamente viável na formulação de cosméticos e alimentos. Diante do exposto, há necessidade de desenvolver políticas públicas através de apoios institucionais, empresas privadas e governos locais, tais como, capacitação e implantação de infraestrutura de escoamento da produção, fortalecimento das organizações voltadas para a comercialização e processamento da castanha, implantação de usinas de processamento nas sedes municipais, criação de linha de crédito para aquisição de máquinas e equipamentos, estabelecimento de política de preço, aprimoramento das práticas que garantam a qualidade do produto e subprodutos e demanda de pesquisas e transferência de tecnologia para o setor. Ainda em relação à agroindústria, poderia haver uma verticalização na cadeia produtiva que consistisse na diversificação da produção, o que possibilitará maiores rendimentos, além de agregar mais valor à amêndoa da castanha.

Palavras-chave: Agricultura familiar. Desenvolvimento sustentável. Tecnologia agroindustrial.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta cerca da metade de seu território coberto por florestas tropicais, como a Amazônia e a Mata Atlântica, e se destaca quanto à diversidade sociocultural, com mais de 200 povos indígenas e inúmeras comunidades tradicionais, detentoras de considerável conhecimento e habilidades sobre sistemas tradicionais de manejo dos produtos da sociobiodiversidade (MDA, MMA & MDS, 2009; CARVALHO, 2010).

Produtos da sociobiodiversidade (PSB) "são bens e serviços gerados a partir de recursos da biodiversidade e que, no interesse dos povos e comunidades tradicionais e produtores familiares, promovem a manutenção e valorização de suas práticas ou saberes, assegurando os direitos

decorrentes, gerando renda e promovendo a melhoria de sua qualidade de vida e do ambiente em que vivem" (MDA, MMA & MDS, 2009).

Entre as principais estratégias do governo federal de promoção dos PSB, destaca-se a castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa*), árvore de grande porte que pode medir até 50 m de altura e 2 m de diâmetro. O fruto da castanha é o ouriço e pode conter de 15 a 24 sementes. Sua exploração tornou-se importante atividade econômica na Amazônia, tendo em vista que seus produtos e subprodutos possuem potencial socioeconômico com mínimo impacto ambiental (HOMMA, 2004; AMAZONAS, 2005; SANTOS et al., 2010).

Os sistemas produtivos locais têm demonstrado capacidade para introduzir e adotar inovações tecnológicas, pois, essas mudanças reduzem custos, elevam a qualidade e liquidez dos produtos, o que gera emprego e renda na agricultura familiar, entretanto, na Amazônia, é evidente a carência de investimentos visando fomentar a adoção de tecnologias que possam melhorar a competitividade e valoração dos PSB, e na cadeia produtiva da castanha do Brasil não é diferente (BARQUERO, 2001; SOUZA, 2006).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é apresentar as inovações tecnológicas desenvolvidas na cadeia produtiva da castanha-do-brasil, a partir da literatura disponível e consulta a base de dados nacional e internacional, além da contextualização sobre a importância desse fruto na socioeconomia latino-americana e brasileira.

1.1 Cadeia produtiva da castanha-do-Brasil

Após a decadência da borracha, a castanha do Brasil passou a constituir o principal produto da floresta explorado na região amazônica, porém, com o avanço da fronteira agrícola essa exploração, que ocorre através da colheita selvagem, tem reduzido. Nesse sentido, é urgente a promoção de uma revolução científica e tecnológica na Amazônia para se alcançar um desenvolvimento adequado para a região, através do fortalecimento das cadeias produtivas de PSB com integração de conservação e uso sustentável desses produtos (HOMMA, 2012).

A produção da castanha é totalmente extrativista e ocorre no período de chuvas, que vai de dezembro a junho, com algumas variações. Como dependem do "ritmo" da floresta, os coletores são obrigados a ficar durante vários meses dentro da mata para aproveitar o período produtivo (NELSON & FUJIWARA, 2002).

As etapas de produção iniciam na pré-coleta, com atividades de preparo e manutenção das áreas produtivas de castanha, seguido da coleta dos frutos, quebra e seleção das sementes que serão transportadas ao armazém, onde serão secas, ensacadas, identificadas e seguirão para a usina de

beneficiamento. Na usina, os sacos de castanha são pesados e colocados no armazém a granel, onde os lotes começam a ser processados: esteira de seleção para retirada dos descartes, classificação por tamanhos em classificador rotativo, distribuição em silos de espera que sofreram indução de ar quente, vaporização para o desprendimento da amêndoa da casca; e secagem ar natural através de ventilador e movimentos rotativos.

O beneficiamento consiste na retirada da casca e adequação às características padrão de qualidade do alimento. As sementes são quebradas, cascas retiradas, e as amêndoas selecionadas manualmente, para descarte de estragadas, cascas remanescentes e elementos estranhos. As amêndoas são desidratadas em estufas com temperatura e tempo controladas, após, são resfriadas, embaladas a vácuo e pesadas, para comercialização (Figura 1).

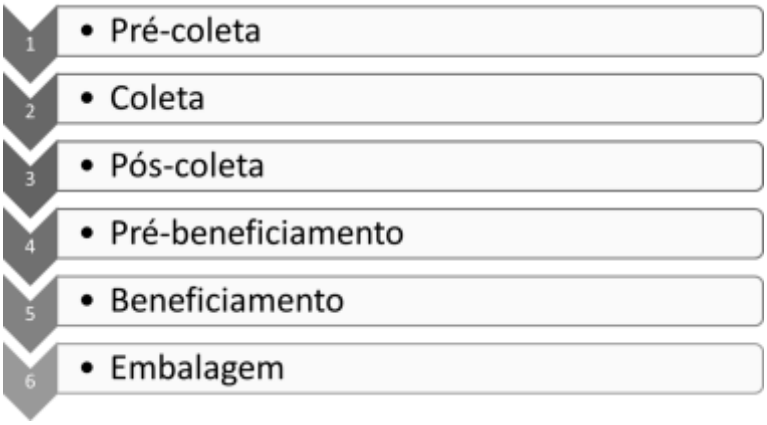


Figura 1 - Cadeia produtiva da castanha do Brasil. Fonte: Dados da pesquisa.

A cadeia produtiva da castanha-do-brasil apresenta em suas etapas considerável parcela de perdas, devido a algumas peculiaridades na sua produção, técnicas de colheita e dificuldades de transporte, entre outras. Outros problemas que podem ser citados são: a falta de manejo adequado na coleta e armazenamento do produto, pouco investimento na infraestrutura de transporte e armazenamento, escoamento precário, oscilação nos preços, baixo nível de organização social, carência de pesquisa e transferência de tecnologia e falta de conhecimento quanto ao mercado (SOUZA, 2006; CARVALHO, 2010; SANTOS, 2012).

2. A CASTANHA-DO-BRASIL NA AGROINDÚSTRIA LATINO-AMERICANA E BRASILEIRA

O Brasil e a Bolívia são os principais produtores de castanha do Brasil da América Latina. Desde a década de 1960, esses países produzem juntos, quase 100% da oferta sul-americana (SOUZA, 2006; FAO, 2013). Todavia, a produção brasileira de castanha nos primeiros anos da

década de 2000 sofreu redução de 53%, em relação à década anterior, o que tirou o Brasil, em 1999, da liderança no ranking de maiores produtores, em decorrência do aperfeiçoamento das técnicas de beneficiamento e adequação às exigências da União Europeia e Estados Unidos (Gráfico 1).

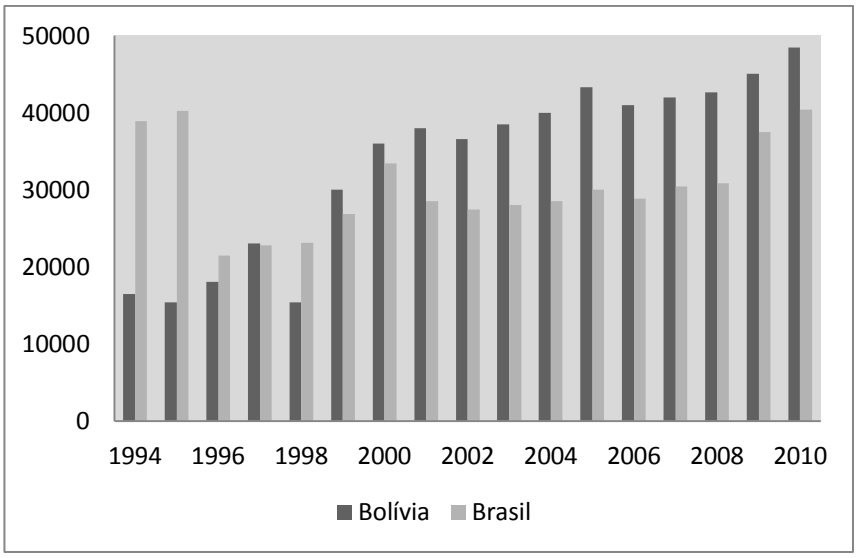


Gráfico 1 - Produção de castanha no Brasil e Bolívia (1994-2010). Fonte: FAO, 2013.

No Brasil, os estados do Acre, Amazonas e Pará, são os maiores produtores de castanha-do-brasil, e juntos respondem por 80% do total produzido ao ano. A maior parte da produção destina-se ao comércio exterior, e internamente o consumo é pequeno (PENNACCHIO, 2006; SANTOS, 2012).

No período de 2005 a 2008, o Acre era o maior produtor da região, entretanto, a partir de 2009, houve um aumento de 76% no estado do Amazonas, em relação ao ano anterior, o que levou o Estado a alcançar a primeira posição (Gráfico 2).

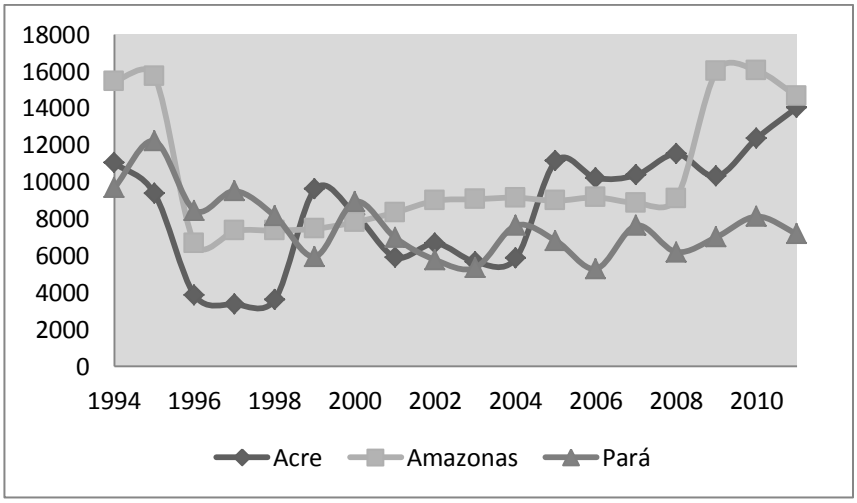


Gráfico 2 - Produção de castanha-do-brasil (em toneladas), 1994-2010. Fonte: IBGE, 2013.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

A maior parte das comunidades rurais do Amazonas produz castanha-do-brasil, um dos principais produtos exportados pelo estado. Sua demanda no mercado internacional é muito elástica, em função de ser facilmente substituída por outras amêndoas, além da variação de preços e forte competição com outros países produtores, tais como, Bolívia e Peru. A destruição de castanhais nativos pelos desmatamentos e a exigência de padrões fitossanitários pelos países importadores têm influenciado negativamente a produção e exportação brasileira de castanha, o que justifica a queda na produção (SIMÕES & PEREIRA, 2006).

O Acre concentra a ocorrência de castanheiras na porção sudeste do estado. Essa atividade é principal geradora de renda, responsável por 34% do total de renda bruta gerada dentro de reservas extrativistas do estado. Além disso, foram introduzidas inovações no processo produtivo do produto, tais como, planejamento da produção, manejo adequado dos ouriços, secagem e armazenamento em locais adequados etc., que culminaram na obtenção da certificação ambiental, orgânica e fair trade (MACIEL et al., 2010).

No estado do Pará, a castanha-do-brasil, entre outros, tem contribuído significativamente para a economia estadual. No sudeste paraense, essa atividade tem competido com a pecuária, entretanto, estudos apontam que a sua exploração sustentável é viável e pode se tornar fonte de renda para a agricultura familiar, desde que sejam empregadas técnicas de manejo adequadas para facilitar o escoamento da produção. Além de beneficiar a própria produção, o Pará beneficia e exporta 80% da produção do Amapá (SAMPAIO et al., 2000; SOUZA et al., 2007; SCHWARTZ et al., 2008).

3. INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA CADEIA PRODUTIVA DA CASTANHA

A estratégia de introdução de tecnologias adaptadas aos PSB deve ser vista de forma combinada com, os novos mercados para produtos "verdes" e os estímulos para atividades sustentáveis. Não se trata apenas do uso de máquinas e bens de capital externos, mas de adaptações incorporadas pelos agentes locais que aumentem a produtividade e competitividade das unidades produtivas (ALLEGRETTI, 1994; BARQUERO, 2001).

Há carência de ações efetivas para a modernização das atividades extrativistas, a exemplo das dificuldades encontradas na adequação da produção de castanha do-Brasil às rigorosas exigências sanitárias, níveis de aflatoxina, definidas pela comunidade europeia, o que, praticamente impediu a venda do produto nesse mercado. Dessa forma, para que a castanha do Brasil seja viável economicamente, é fundamental agregar valor aos produtos e subprodutos ao longo da cadeia produtiva (VILHENA, 2004; MACIEL et al., 2010).

4.1 Castanha-do-brasil na indústria cosmética

A bioindústria, nacional e internacional, busca nas plantas da Amazônia essências e matérias-primas para a produção de cosméticos, medicamentos, vacinas visando à industrialização e a comercialização de vários princípios ativos da biodiversidade da Amazônia. O uso sustentável da biodiversidade da Amazônia pode ser feito pela indústria de cosméticos (ENRÍQUEZ, 2009).

A composição do óleo extraído da castanha do Brasil para produção de cosméticos teve sua demanda aumentada, produto destacado pela composição de ácido palmítico, oleico, linoleico e pequenas quantidades de ácidos mirístico, esteárico e fitosterol, vitaminas A, B, C e E. A empresa Arte em Perfumaria Ltda. (AM) utiliza óleo de castanha como matéria-prima na formulação de cosméticos, pois suas características, ação vitalizante e emoliente, são essenciais na fabricação de shampoos, condicionadores, emulsões hidratantes e sabonete líquido (VILHENA, 2004).

Em 2009, os investimentos para agregar valor de mercado à castanha e a outros produtos extrativistas na Amazônia tornaram-se estratégicos para o governo federal. Como exemplo de investimentos em pesquisas realizadas por empresas privadas, destaca-se a Natura, empresa de cosméticos que direciona suas escolhas à sustentabilidade, gerando produtos de forma a minimizar impactos, ainda que aproveitem este fato como diferencial competitivo para o bem ofertado, pratica o marketing ambiental (TAVARES, 2010).

4.3 Castanha-do-brasil na indústria de alimentos

A castanha-do-brasil possui sabor exótico, é rica em proteínas, gorduras, carboidratos e fibras, selênio, além de minerais, selênio, cálcio, fósforo, magnésio, potássio, cobre, e vitaminas, A, B1, B2 e C (SOUZA & MENEZES, 2008). A amêndoa pode ser amplamente utilizada na indústria alimentícia para a produção de farinha desengordurada, panificação, confeitarias, mingaus, bolos, formulados, biscoitos, doces, suplementos proteicos, extrusados, concentrados, leites desengordurados, bebidas dietéticas, sorvetes, além de serem consumidas in natura, salgadas ou cristalizadas (SBRT, 2007). A diversificação na produção de castanha pode ser obtida por meio da obtenção de subprodutos como, óleo, leite, farinha, granulado, creme e azeite (SOUZA, 2006).

O processo de obtenção do “leite” foi desenvolvido pela Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz (ESALQ), da Universidade de São Paulo e pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (CPATU), da EMBRAPA (MMA; SCA; GTA; SUFRAMA; SEBRAE, 1998). O “leite” de castanha é um subproduto com teor de proteico significativo, de 21,19%, sobre a matéria seca, baixo teor lipídico, de 5%, pouco superior ao do leite bovino integral. Indicado como uma

alternativa viável para a complementação energético-proteica de dietas e pode ser utilizado em programas de merenda escolar nas regiões produtoras, onde há abundância da matéria-prima (SBRT, 2007).

O creme e o granulado são subprodutos da produção de azeite, cujas etapas são, amêndoas de castanha, quebradas e inteiras, são umedecidas em tambor de inox e aquecidas em forno, após, submetidas à prensagem a frio, onde é obtido o óleo bruto e o granulado, pronto para ser embalado e comercializado. O óleo bruto é decantado para obtenção de azeite e, deste, é separado o creme. O azeite é submetido a filtragem, que o torna extra virgem e livre de contaminação química, após, é envazado e comercializado (SOUZA, 2006).

A farinha de castanha-do-brasil pode ser utilizada em produtos de panificação, o que depende da qualidade e quantidade proteica, tendo em vista que esse nutriente é responsável pela formação de características, como elasticidade e extensibilidade, além da formação de glúten na farinha de trigo, que forma a estrutura, rendimento e retenção da umidade de massas panificáveis (SANTOS, 2012).

Um entrave na agroindustrialização da castanha-do-brasil é a ocorrência do fungo *Aspergillus flavus,* responsável pela aflatoxina no produto. Fungos produtores de aflatoxinas podem penetrar através da casca das castanhas em ambientes com uma umidade relativa acima de 75% e contaminar as sementes. A alta umidade na região amazônica e período intenso de chuvas na safra da castanha oferecem condições ideais ao desenvolvimento de bactérias e fungos, o que acelera o processo de deterioração (COSTA, 1991).

Os microrganismos presentes na castanha-do-brasil causam alterações químicas indesejáveis, na cor, odor, sabor, textura e aspecto do alimento, além do risco à saúde, podendo afetar a saúde do homem e animais. A contaminação por aflatoxina deve ser controlada através de boas práticas de produção e assistência técnica, a fim de manter a qualidade do produto (SOUZA, 2003; MARTINS & MARTINS, 2011).

4. CONCLUSÕES

A pesquisa realizada permitiu identificar o potencial que a castanha do Brasil pode representar para a economia nacional, desde que sejam desenvolvidas ações de valorização dos recursos, bens e serviços da sociobiodiversidade. Essas ações envolvem políticas públicas oriundas de apoios institucionais, empresas privadas e governos locais, tais como, capacitação e implantação de infraestrutura de escoamento da produção, fortalecimento das organizações voltadas para a comercialização e processamento da castanha, implantação de usinas de processamento nas sedes

municipais, criação de linha de crédito para aquisição de máquinas e equipamentos, estabelecimento de política de preço, aprimoramento das práticas que garantam a qualidade do produto e subprodutos e demanda de pesquisas e transferência de tecnologia para o setor. Ainda em relação à agroindústria, poderia haver uma verticalização na cadeia produtiva que consistisse na diversificação da produção, o que possibilitará maiores rendimentos, além de agregar mais valor à amêndoa da castanha.

REFERÊNCIAS

ALLEGRETTI, M. H. **Políticas para o uso dos recursos naturais renováveis**: a Região Amazônica e as atividades extrativas. In: CLÜSENER-GODT, M.; SACHS, I. (Edt.). Extrativismo na Amazônia brasileira: Perspectivas sobre o desenvolvimento regional. Paris: UNESCO, 1994. p.10-25. (Serie Man and The Biosphere v.18).

AMAZONAS. Governo do Estado. **Cadeia produtiva da castanha-do-brasil no estado do Amazonas** / Mário Menezes, Marcos Roberto Pinheiro, Ana Cíntia Guazzell e Fábio Martins. Manaus: SDS, 2005. Série Técnica Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 3. 28p.

BARQUERO, A. V. **Desenvolvimento endógeno em tempo de globalização**. Tradução de Ricardo Brinco. Porto Alegre: UFRGS, 2001. 280p.

CARVALHO, A. C. A. **Economia dos produtos florestais não-madeireiros no estado do Amapá:** Sustentabilidade e Desenvolvimento Endógeno. Tese de Doutorado. Belém: Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, 2010, 174p.

COSTA, S. P. S. E. **Microbiota fúngica e espécies produtores de aflatoxinas, ocratoxinas e citrinina em castanha-do-brasil, Bertholletia excelsa Humboldt e Bompland**. Dissertação de Mestrado em Criptógamas. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1991. 98p.

ENRÍQUEZ, G. Amazônia - Rede de Inovação de Dermocosméticos: Sub-rede de dermocosméticos na Amazônia a partir do uso sustentável de sua biodiversidade com enfoques para as cadeias produtivas da castanha-do-pará e dos óleos de andiroba e copaíba. **Parceria Estratégica**. Brasília, DF, v.14. n.28, p.51-118, jan/jun, 2009.

FAO - Food Agriculture the Organization. **Dados Agrícolas**. 2013.

HOMMA, A. K. O. Cemitério das castanheiras. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro , v.34, n.202, p.60-63, 2004.

_____. Ciência e tecnologia para o desenvolvimento rural da Amazônia. **Parcerias Estratégicas** (Impresso), v.17, p.107-130, 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Extrativa Vegetal**. Banco de Dados SIDRA, 2013.

MACIEL, R. C. G.; REYDON, B. P.; COSTA, J. A.; SALES, G. O. Pagando pelos Serviços Ambientais: Uma proposta para a Reserva Extrativista Chico Mendes. **Acta Amazonica** (Impresso), v.40, n.3, p.489-498, 2010.

MARTINS, L. M. O.; MARTINS, W. M. O. Parâmetros de qualidade de amêndoas de castanha do Brasil comercializadas em Rio Branco - Acre. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v.5, n.2, p.542-549, 2011.

MDA, MMA & MDS, **Proposta de Promoção da Cadeia-de-Valor da Castanha-do-brasil**. Plano de Ação Prioritário, Brasília, 2009.

MMA - Ministério do Meio Ambiente; SCA - Secretaria de Coordenação da Amazônia; GTA - Grupo de Trabalho Amazônico; SZFM - Superintendência da Zona Franca de Manaus e SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Produtos potenciais da Amazônia**. Brasília: (s.n.), 1998. 88p.

NELSON, D; FUJIWARA, L. Projeto Castanha-do-Brasil. Amapá, 2002.

PENNACCHIO, H. L. **Castanha-do-brasil**: Proposta de preço mínimo safra 2006/2007. Editora Mapinguari. Brasília: 2006. p. 08 -10.

SAMPAIO, S. M. N.; WATRIN, O. S.; VENTURIERI, A. **Dinâmica da cobertura vegetal e uso da terra do "Polígono dos Castanhais" no sudeste paraense**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 38p. (Série Documentos, n.31).

SANTOS, O. V. **Estudo das potencialidades da castanha-do-brasil:** produtos e subprodutos. Tese de Doutorado. São Paulo: Departamento de Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica, Universidade de São Paulo, 2012, 214p.

SBRT - Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. **Cultivo da Castanha-do-Brasil**. Dossiê Técnico, Brasília, DF: Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília, 2007.

SCHWARTZ, G; NASCIMENTO, N. A.; MENEZES, A. J. E. A. Estrutura populacional de espécies de interesse florestal não-madeireiro no Sudeste do Pará, Brasil. **Amazônia**: Ciência & Desenvolvimento, Belém, v.4, n.7, p.117-130, jul/dez. 2008.

SIMÕES, A. V.; PEREIRA, H. S. **Castanha-do-brasil: Economia e Exportação**. In: PACHECO, A. M.; VILDES, M. S. (Org.). Castanha-do-brasil: Da Floresta Tropical ao Consumidor. 1ed. Florianópolis: Editograf, 2006, v.1, p.6-145, 2006.

SOUZA, I. F. **Cadeia produtiva de castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) no Estado de Mato Grosso**. Dissertação de Mestrado. Campo Grande: Departamento de Economia e Administração, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2006, 141p.

SOUZA, V. A. B.; VASCONCELOS, L. F. L.; ARAÚJO, E. C. E. Recursos genéticos dos bacurizeiros na Região Meio Norte do Brasil. In: LIMA, M. C. (Org.). **Bacuri**: agrobiodiversidade. São Luís: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 2007. p.65-102.

SOUZA, M. L.; MENEZES, H. C. Otimização do processo de extrusão termoplástica da mistura castanha do Brasil com farinha de mandioca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, n.2, p. 659-667, 2008.

TAVARES, M. F. F. Agregação de Valor na Castanha-do-Brasil: O caso da Natura Ekos. **Central de Cases**, 2010.

VILHENA, M. R. **Ciência, tecnologia e desenvolvimento na economia da castanha-do-brasil**. Dissertação de Mestrado. Campinas: Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, 2004, 159p.

ISOTERMA DE DESSORÇÃO DE ÁGUA DAS MADEIRAS DE IPÊ (*Tabebuia sp*) E JATOBÁ (*Hymenaea courbaril)*

Mirla de Nazaré do Nascimento Miranda[1], Manoel Tavares de Paula[2],Caroline Corrêa de Melo[3], Camila Regina Lobato Andrade [3]

[1] Doutor em Engenharia Química. Universidade do Estado do Pará (UEPA). E-mail: mirlannm@gmail.com
[2] Doutor em Ciências Agrária. Universidade do Estado do Pará (UEPA).
[3] Bolsista do Programa de Iniciação Científica do Ensino Médio.

RESUMO

Na região amazônica existem várias espécies com potencial para abastecer a demanda de madeira para o mercado local, nacional e internacional. Entretanto, poucos estudos são realizados com essas espécies para avaliar o comportamento frente ao uso, trabalhabilidade e estimativa da umidade de equilíbrio. As espécies utilizadas nesta pesquisa foram Jatobá (*Hymenaea courbaril)* e Ipê (*Tabebuia sp).* A determinação da isoterma de sorção é necessária para analisar os problemas relacionados com a umidade do material, como dilatação e contração na estrutura. O objetivo deste trabalho foi determinar experimentalmente a isoterma de dessorção de água, pelo método gravimétrico, e avaliar a variação de volume em diferentes umidades relativas. As madeiras foram obtidas no comercio local e foram utilizadas no formato retangular. As isotermas de dessorção de água foram determinadas na temperatura de 27ºC. A variação de umidade relativa em que as amostras foram submetidas foi de 8 a 97%, utilizando soluções salinas supersaturadas. Depois de atingido o equilíbrio higroscópio foi determinado a variação de volume. As espécies de madeiras Ipê e Jatobá apresentaram isotermas de sorção tipo II, característica de materiais macro e mesoporosos e foram ajustadas pela Equação de GAB. A equação de ajuste poderá auxiliar nos processo de secagem, proporcionando condições de umidade relativa adequadas, para que seja obtido um determinado valor de teor de umidade na secagem das peças. Analisando os resultados observou-se que a madeira jatobá apresentou maior capacidade da adsorção de umidade. Em ambas as espécies, em umidades relativas de 0 a 50%, a variação volumétrica ficou abaixo de 4%. Já nas condições de umidade relativa de 75 a 95%, a madeira Ipê apresentou uma variação de volume de 9,8% e a madeira Jatobá teve 12,5% variação média de volume.

Palavras-chave: Higroscopicidade; Contração volumétrica; Madeira.

1. INTRODUÇÃO

Na região amazônica existem várias espécies com potencial para abastecer a demanda de madeira para o mercado local, nacional e internacional. Entretanto, poucos estudos são realizados com essas espécies para avaliar o comportamento frente ao uso, trabalhabilidade e estimativa do valor real da umidade de equilíbrio (BARAÚNA; DE OLIVEIRA, 2009).

As espécies utilizadas nesta pesquisa foram Jatobá e Ipê. A madeira de Jatobá tem como nome ceintífico *Hymenaea courbaril* da família *Caesalpiniaceae*. É uma árvore que em altura comercial atinge 12,60m, com diâmetro de 53,2cm, apresentando tronco retilíneo. A madeira Ipê possui nome científico *Tabebuia sp* da família *Bignoniaceae*. As características da arvore em altura Comercial são de cerca de 13,80 m de altura e 74,0 cm de diâmetro, sendo considerada uma madeira média-pesada. (IBAMA)

A determinação da isoterma de sorção é necessária para uma análise detalhada dos problemas relacionados com a umidade do material, como dilatação, empenamento e contração na estrutura do composto (SILVA *et al*., 2005). Um dos parâmetros importantes na industrialização de madeiras comerciais é a higroscopicidade e os efeitos desta propriedade sobre a estrutura desses materiais. O conhecimento da interação desta umidade do ambiente com esses materiais também tem grande importância para a aplicação do processo de secagem adequado.

O conhecimento das propriedades higroscópicas é, portanto, a base para o êxito na aplicação da madeira. Sabe-se que a madeira seca a um teor de umidade igual ou próximo àquele de equilíbrio com as condições de uso e poderá ter seus problemas referentes à umidade minimizados ou definitivamente eliminados (SILVA; OLIVEIRA, 2003)

O objetivo deste trabalho foi determinar experimentalmente as isotermas de dessorção de água, pelo método gravimétrico, para as madeiras Ipê e Jatobá e avaliar a variação volumétrica em função das diferentes umidades relativas em que as madeiras foram expostas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram usadas as madeiras de Ipê e Jatobá, obtidas no comercio local. As amostras foram utilizadas no formato retangular nas dimensões de 1,5 x 2,5 x 3,0 cm, sendo a última dimensão no sentido longitudinal como, aplicado por Silva e Oliveira (2003). As amostras foram analisadas em triplicata. Inicialmente foram mantidas submersas em água por 24 horas e após isto, colocadas em diferentes condições de umidade relativa, proporcionadas soluções salinas supersaturadas, de acordo com Greenspan (1977). Os sais utilizados estão apresentados na Tabela 1.

As amostras foram colocadas sobre um suporte dentro do recipiente fechado contendo as soluções salinas supersaturadas. Os recipientes contendo as amostras foram colocados em uma câmara climatizada na temperatura de 27ºC. A massa das amostras foi monitorada periodicamente até que atingisse massa constante. Após atingirem o equilíbrio foi determinado o teor de umidade. Para isso foi obtida a massa seca das amostras através da secagem em estufa a uma temperatura de 103°C por um período de 24 horas.

Tabela 1 – Soluções salinas e respectivas umidades relativas, à temperatura de 27ºC

Sal	Umidade relativa, 27ºC (%)
KOH	7,87
C_2H_3OOK	22,03
$MgCl_2$	32,66
K_2CO_3	43,17
NaBr	55,91
KI	68,47
NaCl	75,20
KCl	84,05
K_2S0_4	97,18

Para determinar a variação de volume foram obtidos os volumes das amostras úmidas, na umidade de equilíbrio em diferentes umidades relativas, e das amostras secas, após a secagem na temperatura de 103 ± 2°C por de 24 horas. As dimensões foram obtidas usando um paquímetro digital.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As isotermas de dessorção de água estão apresentadas na Figura 1, na qual é possível verificar a variação do teor de umidade de equilíbrio das amostras nas diferentes condições de umidade relativa. Analisando os resultados, ambas as espécies de madeiras Ipê e Jatobá apresentaram isotermas de sorção tipo II, a qual é característica de materiais com poros nas dimensões de macro e mesoporos. Neste tipo de isoterma, o primeiro ponto de inflexão da isoterma ocorre próximo ao preenchimento da primeira camada de água adsorvida na superfície dos poros do material. Segundo Galvão e Jankovwsky (1985) as isotermas variam de espécie para espécie, e essas diferenças são atribuídas às diferentes proporções dos constituintes da madeira, como celulose, hemicelulose, lignina e outros. A interação desses constituintes, da estrutura porosa da madeira juntamente com as condições de umidade relativa são responsáveis pelas alterações volumétricas.

Ambas as isotermas foram ajustadas pela Equação de GAB. A equação de GAB (Guggenheim-Anderson-deBoer), muito aplicada como o modelo de sorção, se baseia na teoria de BET (Brunauer-Emmet-Teller) e envolve três coeficientes que têm significância física, dois deles são em função da temperatura (SANTOS *et al*., 2004).

Equação de GAB $$\mathbf{X = \frac{X_m C k a_w}{\left[(1 - k a_w)(1 - k a_w + C k a_w)\right]}}$$

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

Onde: X = Teor de Umidade de equilíbrio (% base seca); a_w= Atividade de água (umidade relativa); X_m= Umidade da monocamada do material adsorvente (% base seca); C e k = constantes da equação de GAB.

Os parâmetros de ajuste do modelo de GAB, para as isotermas das espécies de madeira Ipê e Jatobá na temperatura de 27ºC, estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Parâmetros de ajuste do modelo de GAB.

	Parâmetros			
Madeira	X_m	C	K	R^2
Ipê	0,1077	5,4235	0,5097	0,9897
Jatobá	0,0732	8,5109	0,7505	0,9969

A equação de ajuste poderá auxiliar nos processo de secagem, proporcionando condições de umidade relativa adequadas, para que seja obtido um determinado valor de teor de umidade na secagem das peças (SILVA; OLIVEIRA, 2003)

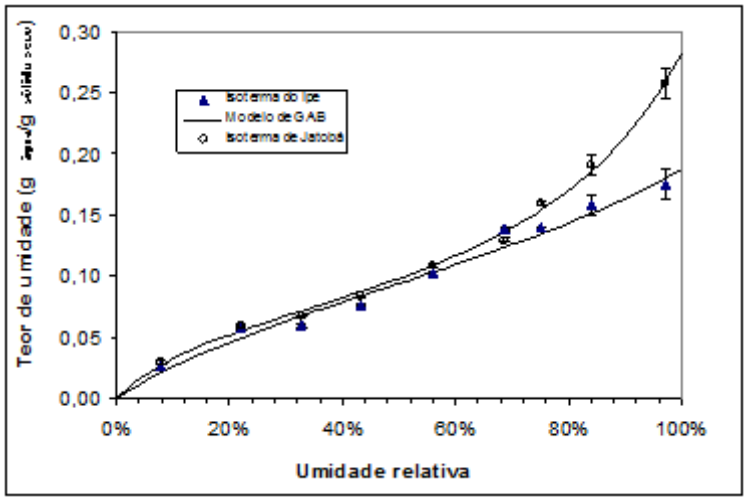


Figura 1 – Isotermas de dessorção de água das madeiras de Ipê e Jatobá

Analisando os resultados das espécies de madeira Ipê e Jatobá (Figura 1), observa-se que para baixos valores de umidade relativa (entre 0 até 60%) as amostra apresentaram comportamento similares. As maiores diferenças entre as amostras foram observadas nas faixas de umidade relativas entre 60 a 100%, sendo que a medeira jatobá apresentou uma maior capacidade da

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

adsorção de umidade, atingindo um teor de umidade de equilíbrio de (cerca de 0,26 $g_{água}/g_{sólido\ seco}$), o que influencia diretamente na capacidade de contração e dilatação da madeira.

Nas Figuras 2 e 3, estão os gráficos da variação de volume para as amostras de Ipê e Jatobá respectivamente. Os valores de coeficientes de variação volumétrica mais baixos foram obtidos para a madeira Ipê sendo, portanto coerente com os dados das isotermas, pois esta espécie de madeira apresentou uma adsorção de umidade mais baixa em comparação com a madeira Jatobá. Em ambos os gráficos, alguns dados apresentaram os desvios padrão com grande variabilidade nas medidas, devido aos erros experimentais em se determinar as dimensões exatamente no mesmo ponto nas amostras.

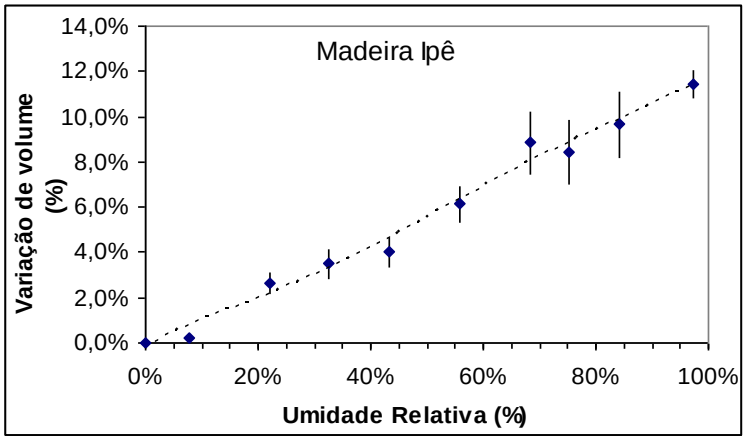


Figura 2 – Variação volumétrica da madeira Ipê.

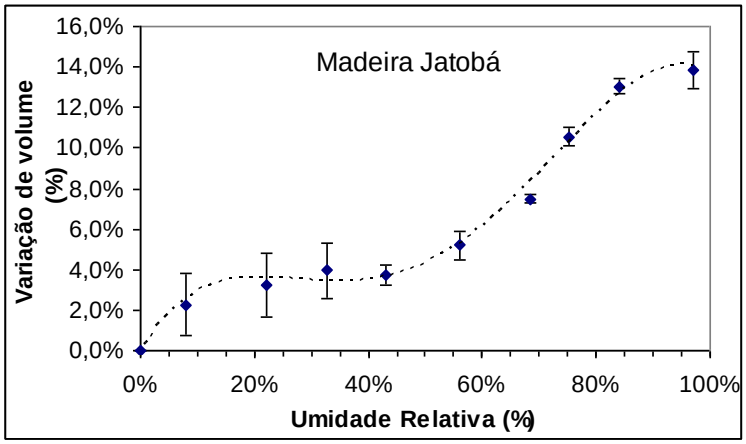


Figura 3 – Variação volumétrica da madeira Jatobá.

Segundo Galvão e Jankovwsky (1985) as variações dimensionais estão ligadas a direção estrutural considerada da madeira e uma vez que a água é adsorvida ou dessorvida entre as moléculas de celulose, provoca a expansão ou retração da microfibra perpendicular ao eixo das

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

células. A maioria das madeiras apresenta valores de variação volumétrica entre 10 e 14%, estando as madeiras Ipê e Jatobá dentro dessa faixa, nas umidades relativas próximas a saturação.

4. CONCLUSÕES

As espécies de madeiras Ipê e Jatobá apresentaram o mesmo tipo de isoterma, classificada como tipo II, característicos de materiais porosos como diâmetros de macro e mesoporos.

Em ambas as espécies, em umidades relativas mais baixas, de 0 a 50%, a variação volumétrica ficou abaixo de 4%. Já nas condições de umidade relativa do ar de cerca de 75 a 95% , a espécie de madeira Ipê apresentou uma variação média de volume de 9,8% (partindo da madeira saturada para seca) e para a madeira Jatobá, nesta mesma faixa de umidade relativa, a variação média de volume foi de 12,5%.

REFERÊNCIAS

BARAÚNA, E.P; DE OLIVEIRA,V.S. Umidade de equilíbrio da madeira de angelim vermelho (*Dinizia excelsa Ducke*), guariúba (*Clarisia racemosa Ruiz & Pav*.) e tauarí vermelho (*Cariniana micrantha Ducke*) em diferentes condições de temperatura e umidade relativa. **Acta Amazonica**. v. 39(1), p. 91-96, 2009

GALVÃO, A. P. M; JANKOWSKY, I. P. **Secagem racional da madeira**. São Paulo: Nobel, 1985.

GREENSPAN, L. Humidit Fixed point of Binary Satured Aqueous Solutions. **Res. Nat. Bur. Stand., v**. 81, p. 89-96, 1977.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos resursos Naturais Renováveis (IBAMA). Madeiras brasileiras. Acesso em: 15/03/2013. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/lpf/madeira/caracteristicas.php?ID=123&caracteristica=88> e http://www.ibama.gov.br/lpf/madeira/caracteristicas.php?ID=246&caracteristica=217>

SANTOS, F. S. A; FIGUEIREDO, R. M. F; QUEIROZ, A. J. M. Isoterma de adsorção de umidade de farinhas de mandioca temperadas, **Revista brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 6, n.2, p. 149-155, 2004.

SILVA, G. A; MENDES, L. M; TRUGILHO, P. F.; MORI, F. A; SANTOS, I. F. Umidade de equilíbrio de painéis de madeira. **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.29, n.4, p.639-646, 2005.

SILVA, J. C; OLIVEIRA, J. T. S. Avaliação das propriedades higroscópicas da madeira de *Eucalyptus saligna* sm., em diferentes condições de umidade Relativa do ar. **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.27, n.2, p.233-239, 2003.

JAMBU (*SPILANTHES OLERACEAE* LINN): VISUALIZAÇÃO DO FENÔMENO DA FLUORESCÊNCIA EM CLOROFILA PARA O ENTENDIMENTO DO MODELO ATÔMICO DE BOHR

Isele dos Santos Dias[1] (iseledias17@yahoo.com.br); Josicleide dos Santos Pires[2]; Hemeli Brito Pantoja[3]; Jardson Lima de Campos[4]

[1, 2, 3] Discente .Universidade Federal do Pará**,** Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Faculdade de Química - Belém, Pará. [4] Discente. Programa de Pós-graduação em Ciências Forenses. Centro Universitário do Pará – Belém, Pará.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi à utilização da hortaliça jambu (*Spilanthes oleraceae* Linn) para visualização do fenômeno da fluorescência, em clorofila, de modo a propor uma aula experimental de baixo custo e de execução viável em sala de aula. As hortaliças são plantas alimentares e o jambu é uma hortaliça amazônica folhosa e compõe diversos pratos típicos do Pará e Amazonas. As clorofilas são pigmentos naturais, encontradas em folhas de vegetais verdes. A cor verde das clorofilas é em função de suas absorções nas regiões do azul e vermelho do espectro eletromagnético, fazendo com que transmitam na região do verde. Estas absorvem energia luminosa e tem suas configurações eletrônicas alteradas temporariamente. O modelo de Bohr centra-se na quantização de energia, para que ocorra uma transição eletrônica os elétrons necessitam absorver uma quantidade de energia determinada em função da diferença entre os níveis de energia inicial e final. E esta energia absorvida é emitida na forma de radiação eletromagnética. Em algumas substâncias, como no caso das clorofilas, as excitações dos elétrons de suas moléculas podem produzir a emissão de luz por fluorescência, que é a emissão de fotón associada à transição de uma molécula de um estado eletrônico excitado ao fundamental. Construiu-se uma caixa de madeira, com um dos lados vazados, frontal, com o dispositivo elétrico. Trituram-se as folhas de jambu. Transferiu-se para o deposito de biscoito. Adicionou-se a seguir 400 ml de álcool etílico comercial. O conjunto foi deixado em repouso por 2 horas, obtendo-se o extrato. Então, filtrou-se a solução num copo. Em uma sala escura iluminou-se o filtrado com a luz negra e observou-se a emissão vermelha. Foi possível visualizar o fenômeno da fluorescência.

Palavras-chave: Jambu. Fluorescência. átomo de Bohr.

1. INTRODUÇÃO

Hortaliças são plantas alimentares, as quais se diferenciam por apresentarem sabor e um alto valor nutritivo, diante da presença de vitaminas e sais minerais. E são classificadas conforme a parte do vegetal que é utilizada para alimentação. O jambu (*Spilanthes oleraceae*) é uma hortaliça amazônica folhosa. É elemento de pratos típicos do Pará e Amazonas. Possui sabor bem peculiar (CARDOSO, 1997). É uma planta autóctone da América do Sul (Brasil, Colômbia, Guianas e Venezuela). Também é conhecido como agrião-do-pará, agrião-do-norte, agrião-do-brasil e jambuassu (HOMMA *et al.*, 2011). A clorofila é um pigmento natural encontrado em folhas de vegetais verdes. Esta absorve energia luminosa e tem suas configurações eletrônicas alteradas temporariamente (CAMPOSTRINI, 1997).

O modelo de Bohr centra-se na quantização de energia. Este diz que os elétrons dos átomos apresentam valores de energia peculiar, concernente às órbitas as quais pertencem. Assim, para que ocorra uma transição eletrônica, a passagem de um estado fundamental para um estado excitado, os elétrons necessitam absorver uma quantidade de energia determinada em função da diferença entre os níveis de energia inicial e final. E esta energia absorvida é emitida na forma de radiação eletromagnética. Quando esta emissão é de um estado singleto o processo é chamado fluorescência, e o grupo molecular que emite a radiação é chamado fluoróforo (NAKAEMA, 1999). Em algumas substâncias, como no caso das clorofilas, a excitação dos elétrons de suas moléculas pode produzir emissão de luz por fluorescência (NERY *et al.*, 2004).

A prática de experimentos didáticos é um dos artifícios que visam melhorar o entendimento da ciência química, que surge para dar auxílio e assim contribuir para a construção do conhecimento nesta área, porém alguns educadores mantêm-se distantes desta ação de estratégia pedagógica (SANTANA, 2011). E outros utilizam simplesmente como ação demonstrativa, não comtemplando as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) que diz que as atividades experimentais devem possibilitar a observação, e bem como a formulação de questionamentos.

O ensino de química tem cada vez mais dialogado com perspectivas multiculturais, na tangente de desenvolver com os atores do ensino questões relacionadas com sua cultura e história (REGIANI, 2012). O jambu fomenta uma situação de contexto regional, visto que faz parte da cultura paraense gastronômica (HOMMA *et al.*, 2011).

Pesquisas apontam que o emprego da visualização no ensino de química é de grande relevância teórica e prática, visto que se mostra como uma ferramenta eficaz no ensino-aprendizagem (FERREIRA, 2013). Neste trabalho propomos a utilização de hortaliça regional para visualização do fenômeno da fluorescência, em clorofila, para abordagem do tema estrutura atômica.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os materiais utilizados foram os seguintes:

- Copo de vidro.
- Fonte de excitação UVA: lâmpada de luz negra de 28 W.
- Caixa de madeira (40 cm x 40 cm), com abertura frontal.
- Faca de cozinha.
- Prato de vidro.
- Peneira doméstica (crivo).

- Deposito de biscoito.
- Álcool etílico comercial.
- “Maço” de jambu.

O presente trabalho foi realizado a priori por meio de pesquisa bibliográfica, a qual possibilitou o embasamento teórico sobre o tema, dando suporte para preparação do experimento. Para o experimento construiu-se uma caixa de madeira (40 cm x 40 cm), com um dos lados vazado, frontal. Montou-se o dispositivo elétrico, que incluía a lâmpada, soquete, fios e um interruptor. Trituram-se as folhas de jambu usando a faca de cozinha, com auxílio do prato de vidro. Transferiu-se para o deposito de biscoito. Adicionou-se a seguir 400 mL de álcool etílico comercial. O conjunto foi deixado em repouso por 2 horas, obtendo-se o extrato. Então, filtrou-se a solução num copo. Em uma sala escura iluminou-se o filtrado com a luz negra e observou-se a emissão vermelha.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A prática de experimentos científicos requer um custo financeiro elevado e uma infraestrutura adequada, estes são empecilhos para à realização de experimentos mais técnicos em nível de educação básica pública. Por isso, o uso de experimentos simples, que desnubre o contexto cultural e histórico do docente propicia a inculturação do questionamento e investigação em relação ao conhecimento cientifico.

Entende-se que um espaço adequado é uma condição necessária, porém não suficiente para o exercício de ensino de química. Há outros fatores que nos levam a pensar: como a não preparação técnica do docente para atuarem em laboratório de ensino no sentindo de habilitar-se na adequação de práticas no contexto de séries finais do ensino fundamental e ensino médio. Segundo Maldaner (2006), há necessidade da preparação formal dos professores para atuação em laboratório de ensino que comtemple a realidade das escolas.

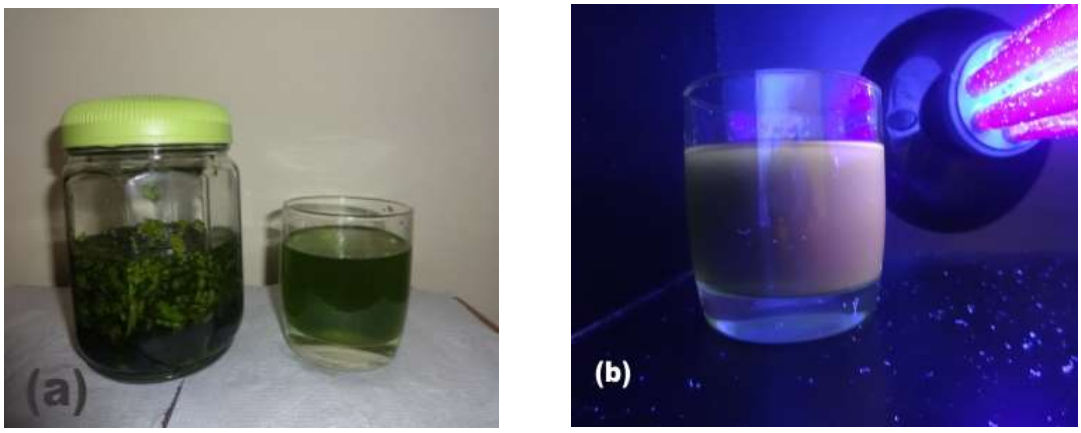


Figura 1: Extrato de folhas de jambu em álcool etílico comercial, na ausência (a) e presença de radiação UV (b), quando apresenta fluorescência.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

4. CONCLUSÕES

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) propõe como uma das estratégias de ação pedagógica no ensino de Química, o uso da experimentação que se utilize de situações problemáticas reais, permitindo assim o acesso do conhecimento para entendê-las e solucioná-las. Possibilitar a compreensão de conceitos científicos no contexto dos discentes estimula-os ao caráter investigativo quanto a sua própria cultura e ciência. E sabe-se que conteúdos quando dirigidos de maneira contextualizada agrega uma melhor compreensão e assimilação.

A experimentação em sala de aula permite aos discentes relacionar novas informações aos conhecimentos sobre conceitos do modelo atômico de Bohr e fluorescência conduzindo-os a uma aprendizagem significativa, além de visualizar e interpretar os fenômenos químicos presentes no cotidiano, facilitando o aprendizado. Foi possível realizar o experimento sem a necessidade de grande labuta e materiais custosos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais* – Ensino Médio . Brasília: MEC;SEB,2013.

_____.*PCN + Ensino Médio*: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais .Brasília : MEC;SEMTC,2013 .Disponível em:< http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em 31 outubro 2013.

CAMPOSTRINI, E. **Fluorescência da clorofila a: considerações teóricas e aplicações práticas**. 1997. Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro. Disponível em:< http://www.researchgate.net/...**CLOROFILA**.../3deec51d43d08d5be5.pdf >. Acesso: 17 outubro 2013.

CARDOSO, M. O. Hortaliças não convencionais da Amazônia. Brasília, DF: EMBRAPA–SPI:Manaus Embrapa-CPAA, 1997. 150 p.

FERREIRA, C. R.; ARROIO, A. **Visualizações no Ensino de Química: Concepções de Professores em Formação Inicial**. Química Nova na Escola, vol. 35, n. 1, 2013.

HOMMA, A. K. O; *et al*. **Etnocultivo do jambu para abastecimento da cidade de Belém, estado do Pará. Amazônia**: Ci. & Desenv., Belém, v. 6, n. 12, jan./jun. 2011.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química professor/pesquisador**. 3 ed. Ijuí : Ed. Unijuí,2006.424p.

NAKAEMA, M. K. K; SANCHES, R. **Fluorometria no domínio da frequência**. Química Nova vol.22, n.3 São Paulo, 1999.

NERY, A.; PETILLO, L.; FERNANDEZ, C. Fluorescência e estrutura atômica. Química nova na escola n. 19, 2004.

REGIANI, A. M; MARQUES, C. A. **O contexto Amazônico na produção acadêmica de licenciandos em química**. Química nova na escola. Vol. 34, n.2, p. 67-74, 2012.

SANTANA, J. C; SANTOS, C; CARVALHO, L. C. **A experimentação no ensino de química e física: concepções de professores e alunos do ensino médio**. V Colóquio Internacional. Educação e Contemporaneidade. São Cristovão –SE/Brasil,2011.

LEVANTAMENTO DA FAMÍLIA ARECACEAE BERCHT.& J. PRESLNO HERBÁRIO MARLENE FREITAS DA SILVA (MFS), DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ

Maria Antonia Ferreira Gois [1], Flávia Cristina Araújo Lucas[2] Jéssica Caroline Mendes da Costa[3],Ana Cláudia Caldeira Tavares-Martins[4]

[1]Graduando. Universidade do Estado do Pará. E-mail: maria_antoniafg@hotmail.com [2] Doutora: Universidade do Estado do Pará. E-mail: copadolc@yahoo.com.br [3]Graduando. Universidade do Estado do Pará E- mail: botânica.jessica@gmail.com [4]Doutora: Universidade do Estado do Pará. E-mail anabotanica@ig.com.br

RESUMO

As palmeiras estão entre as plantas vasculares mais abundantes nos trópicos e sob o ponto de vista ecológico consistem em um dos mais importantes grupos de fanerógamas. Este trabalho teve como objetivo fazer um levantamento de dados da família Arecaceae no herbário MFS. Com o auxílio do Brahms(BotanicalResearchHerbarium Management System), foram acessados os registros referentes às espécies de palmeiras, bem como informações sobre locais de coleta e os coletores . O número de amostras encontradas na coleção foi pequeno (30 amostras), perante a riqueza desta família na região amazônica. Novas coletas são necessárias a fim de se incrementar esta coleção e contribuir para o conhecimento desta família no Estado do Pará e Amazônia.

Palavras-chave: Herbários. Palmeiras. Coleção Botânica. Biodiversidade Amazônica.

1. INTRODUÇÃO

A família Arecaceae, considerada uma das mais comuns entre as Liliopsidas, é a única incluída na ordem Arecales (APG II, 2003), apresentando distribuição predominantemente pantropical (Cronquist, 1981). Possui cerca 1.500 espécies em 200 gêneros endêmicos pertencentes a seis subfamílias, sendo que nas Américas está representada por 550 espécies e 67 gêneros (Henderson *et al.*, 1995).O Brasil possui riquíssima flora, sendo o terceiro país do mundo em diversidade de palmeiras nativas.No Brasil, são 423 espécies e 46 gêneros, tendo a região amazônica o maior número de espécies listadas, aproximadamente 173 (Leitman*et al*., 2012).

As palmeiras são consideradas plantas muito antigas, observadas na natureza desde os tempos que antecederam a era cristã, onde já eram utilizadas na alimentação e como ornamentais (Joly, 2002). Além dos alimentos que são importantes para o homem e para a fauna, outros usos são também ressaltados para este grupo de plantas: construção de abrigos, produção de ceras e óleos, confecção de artesanatos, utilização de fibras para a indústria e agricultura.

Todas são ornamentais, sendo que muitas espécies apresentam grande valor de mercado para fins de utilização em jardins ou vaso, cujo preço da muda varia da espécie e do porte(MEDEIROS–COSTA, 1984).Muitas são exploradas como produto agrícola, entre estas, a juçara, o açaizeiro, a pupunheira e palmeira-real-australiana, produtoras de palmito doce; a guariroba produtora de

palmito amargo, o dendezeiro que produz óleo comestível e com potencial para produção de biodiesel, o coqueiro que produz frutos e fibras e a tamareira produtora de frutos (LORENZI,*et.al*., 2004; PIVETA *et. al.*, 2007).

A importância das palmeiras para o bioma Amazônia é expressiva devido a grande diversidade de produtos que delas pode-se obter.Por serem ricas fontes de recursos muitas são alvos de exploração, sendo derrubadas de forma descontrolada para inserção no comércio madeireiro.

Observando a diversidade, bem como a importância sócio cultural que as palmeiras possuem, este trabalho objetivou realizar o levantamento das amostras deArecaceae no Herbário Profª. Dra. Marlene Freitas da Silva (MFS), visando a contribuir com informações adicionais sobre esta família.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Após a coleta no campo das amostras botânicas os dados referentes à localidade, fenologia e morfologia são registrados no Sistema Brahms (BotanicalResearchHerbarium Management System), que é o banco de dados do Herbário ProfªDrª Marlene Freitas da Silva (MFS).

Para esta pesquisa foi realizado o levantamento no banco de dados.As informações das exsicatas e suas respectivas imagens estão incluídas no Brahms.Para cada espécime de palmeira coletaram-se sub-amostras referentes as seguintes partes da planta: bainha, estipe, inflorescência e outras. Todas as sub-amostras recebem registro no MFS.

Os registros correspondentes às Arecaceae foram filtrados e extraídos do sistema em arquivo RDE (Entrada Rápida de Dados),onde foram pesquisados os gêneros presentes na coleção do MFS, assim como os coletores que contribuíram para a presenças destas amostras no acervo do Herbário.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No acervo do Herbário MFS existem 30 exemplares, referentes a 24 espécies e 14 gêneros. Essas amostras foram coletadas no estado do Pará, sendo somente uma amostra coletada no estado do Amazonas. Os gêneros presentes no acervo seguindo a ordem decrescente de quantidade são: *Bactris* Jacq.exScop.(6 amostras),*Desmoncus* Mart.(4), *Astrocaryum* G.Mey. e *Attalea* Kunth(3), *Oenocarpus* Mart.,*Euterpe* Mart.,*Geonoma* Willd., *Manicaria* Gaertn.(2),*Corpenicia* Mart.exEndl.,*Mauritiela* Burret,*Cocos* L.,*Mauritia* L.f, *Raphia* P.Beauve e *Acrocomia* Mart.(1). (Figura1)

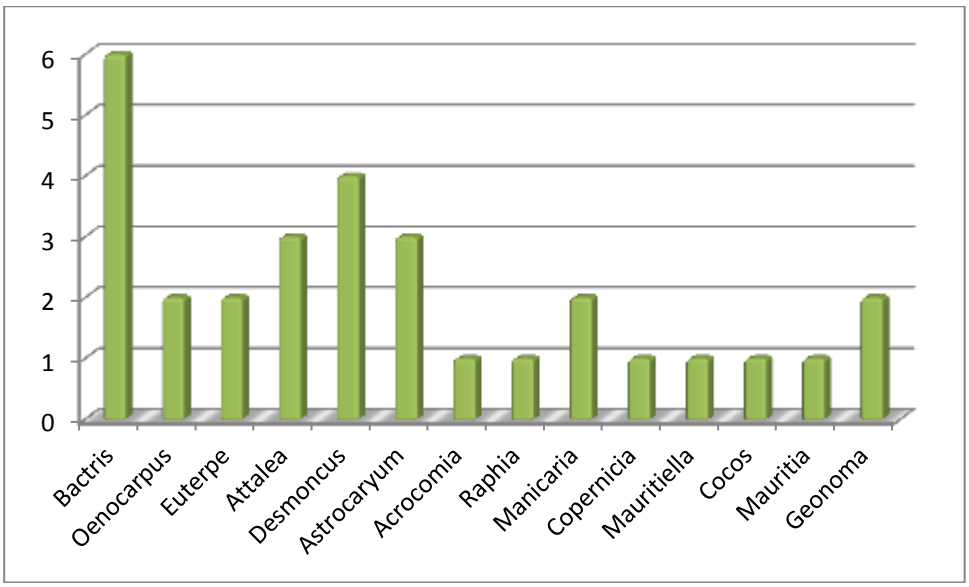


Figura 1 - Gêneros presente no acervo do Herbário MFS

Entre as espécies presentes no acervo do Herbário MFS, usadas para fins paisagísticos, encontra-se as pertencentes ao gênero *Bactris*, sendo também este o mais representativo. LORENZI (1994)reporta que as palmeiras são importantes para o homem, como fornecedores de produtos,principalmente os alimentícios e também para a fauna, fornecendo abrigo e alimentação. Algumas espécies são de interesse paisagístico, por apresentarem grande diversidade de forma e tamanho das folhas e pela beleza de seus caules que podem ser revestidos por espinhos,fibras ou por bases do pecíolo de folhas caídas.

Os coletores que contribuíram para o acervo desta família no Herbário MFS, foram: Germano, C.M. (21 coletas), Lucas, F.C.A (5), Rocha,T.T.(2),Gurgel,E.S.C. (1) e Félix-da-Silva, M.M.(1).(Figura.2).

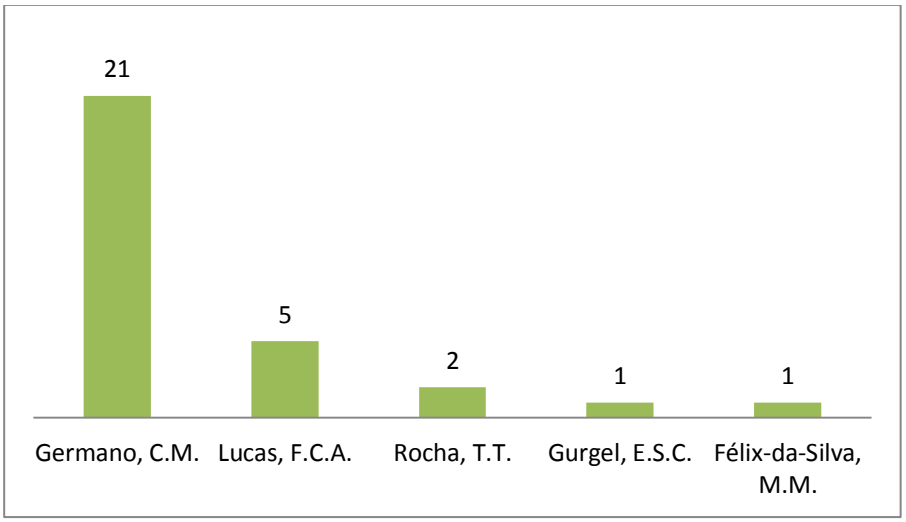


Figura 2 - Coletores que contribuíram para o incremento da coleção de palmeiras do herbário MFS.

Além da finalidade paisagística, outras espécies de palmeiras possuem mais de uma utilidade, tais como:comestível,medicinal e artesanal. Entre essas espécies presentes no acervo do MFS, destaca-se a *Cocos nucifera* L. com várias utilidades. Miguel, (2009) em seu trabalho acerca das palmeiras cultivadas na Universidade do Rio Grande mostrou que esta espécie tem várias finalidades, à saber: paisagística,comestível e medicinal.Percebe-se dessa maneira que apesar dessas plantas serem conhecidas pela sua função paisagística, estas também apresentam variadas utilidades sendo consideradas de grande importância para o homem. As palmeiras caracterizam a paisagem amazônica estando presentes em vários tipos de ambientes.

As espécies de palmeiras incorporadas ao MFS são oriundas de florestas de Terra Firme dos municípios: Abaetetuba, Ananindeua e Soure, todas no Pará; e Coari no Amazonas (Quadro 1).

Quadro 1 - Espécies e localidade origem das palmeiras incorporadas ao Herbário Profa. Dra. Marlene Freitas da Silva (MFS) da Universidade do Estado do Pará.

Espécie	**Nome popular**	**Localidade da coleta**
Desmoncus orthacanthos Mart.	Quitara	Abaetetuba
Manicaria saccifera Gaertn.	Palha do bussu; Palheira	Abaetetuba
Bactris sp.		Abaetetuba
Desmoncus polyacanthos Mart.	Jacitara	Coari
Astrocaryum gynacanthum Mart.	Mumbaca	Ananindeua
Geonoma baculífera (Poit.) Kunth	Ubim	Ananindeua
Attale amaripa (Aulb.) Mart.	Inajá	Abaetetuba
Mauritia flexuosa L.f.	Miriti	Abaetetuba
Astrocaryum vulgare Mart.	Tucumã	Soure
Astrocaryum murumuru Mart.	Murumuru	Abaetetuba
Attalea phalerata Mart. exSpreng.	Urucuri	Abaetetuba
Raphia taedigera (Mart.) Mart	Jupati	Abaetetuba

Quadro 1- Cont.

Espécie	Nome popular	Localidade da coleta
Cocos nucifera L.	Coqueiro	Abaetetuba
Bactris gasipaes Kunth	Pupunha	Abaetetuba
Mauritiella armata (Mart.) Burret	Caranã	Abaetetuba
Bactris major Jacq.	Marajá	Abaetetuba
Euterpe oleracea Mart.	Açaí branco	Abaetetuba
Bactris maraja Mart.	Marajá verdadeiro	Abaetetuba
Copernicia alba Morong ex Morong & Britton	Carnaúba	Abaetetuba
Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Mucajá	Abaetetuba
Oenocarpus bacaba Mart.	Bacaba	Abaetetuba
Oenocarpus bataua Mart.	Patauá	Abaetetuba
Copernicia alba Morong ex Morong& Britton	Carnaúba	Abaetetuba
Geonoma maxima (Poit.) Kunth	Lebim bravo	Coari (AM)

4. CONCLUSÃO

Muitas espécies de palmeiras são alvos de exploração indiscriminada, pelo valor econômico que estas possuem. Frente à essas explorações torna-se imprescindível a coleta do material botânico, a fim de guardar memórias taxonômicas desta família.

A família Arecaceae possui pouca variedade de gêneros e espécies na coleção do MFS. Contudo, apesar da baixa representatividade as amostras incorporadas no acervo são típicas dos

ambientes amazônicos e retratam a sócio cultura da região. Os resultados aqui encontrados ainda são preliminares, visto que novas expedições serão realizadas a fim de fortalecer o banco de informações sobre este grupo de plantas.

REFERÊNCIAS

Angiosperm Phylogeny Group. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 141: 399-436.

HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. 1995.***Field guide to the Palms of the Americas.***Princeton University Press, New Jersey. 418pp.

JOLY,A.B.2002. Botânica. **Introdução à taxonomia vegetal**. SP. Companhia Editora Nacional.
LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; COSTA. J.T.M.; CERQUEIRA, L.S.C.; FERREIRA, E. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas. Nova Odessa: Plantarum, 416p., 2004.**

LORENZI , H.; SOUZA, H.M.; Costa. J.T.M.; **Palmeiras do Basil: Nativas e exóticas.** Nova **Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora,** 1999 303 pág APUD http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0044-59672009000400007&script=sci_arttext–Parte da dissertação de mestrado em Botânica Tropical. Acesso em 02/11/2013

http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/sare/article/viewFile/260/251 Acesso em 02/11/2013.

http://www.oficinade ervas.com.br/informativo.php?id=111&t=coco,-o-alimento-que-e-um-santo-remedio.Acesso em novembro de 2013.

LEVANTAMENTO PRELIMINAR DA MIRMECOFAUNA (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) NA RESERVA MOCAMBO, BELÉM-PARÁ-BRASIL

Rejane das Chagas Rabelo[1], Kássio William Chaves Barbosa [2] , Albéryca Stephany de Jesus Costa Ramos [2] , Ana Lúcia Nunes Gutjahr[3] , Ana Yoshi Harada [2]

[1] Mestranda em Ciências Ambientais na Universidade do Estado do Pará. Coodenação em Zoologia, Setor Invertebrados, Museu Paraense Emilio Goeldi, Caixa Postal 399, 66040170 Belém –Pa.. E-mail: rejarabelo@hotmail.com .[2] Coodenação em Zoologia, Setor Invertebrados, Museu Paraense Emilio Goeldi, Caixa Postal 399, CEP: 66040170 Belém –Pa. Email: ahara@museu-goeldi.br [3] Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Tv. Enéas Pinheiro, 2626, Marco, Belém- Pa, CEP: 66095-100. Email: melcan@uol.com.br

RESUMO

As formigas são importantes para a manutenção dos ecossistemas naturais, atuam na ciclagem de nutrientes, dispersão de sementes, polinização, decomposição e são componentes fundamentais da cadeia alimentar. Esse estudo objetiva contribuir para o conhecimento da riqueza, diversidade e abundância da comunidade de formigas da Reserva Mocambo, Belém- Pará- Brasil. Realizaram-se quatro coletas, duas no período menos chuvoso (agosto e novembro de 2010) e duas no período chuvoso (janeiro e abril de 2011). O método de amostragem utilizado foi *pitfall trap*, dispotos em 5 transectos de 50 m de comprimento distanciados 50m entre si, em floresta secundária. Em cada transecto foi marcado 5 pontos distanciados 10 metros entre si e as armadinhas ficaram ativas por 48 horas. Foram identificados 341 registros (626 indivíduos), 94 espécies em 29 gêneros e sete subfamílias. A subfamília Myrmicinae foi a mais rica e abundante e Pseudomyrmicinae com menor variabilidade. O gêneros *Pheidole* foi que apresentou o maior número de abundância com 131 registros distribuídos em 16 espécies, seguido de *Solenopsis* (63 registros e 12 morfoespécies), *Crematogaster* (23 registros e nove espécies) e *Pachycondyla* (29 registros e quatro espécies). No período seco, foram coletados 27 gêneros, sendo 13 deles, exclusivos deste período, enquanto que no período chuvoso foram coletados 16 gêneros, sendo a espécie *Pseudomyrmex tenuis* exclusivo deste período. A diversidade de formigas de acordo com o índice de Shannon, foi maior no período seco e a similaridade de espécies não diferenciou nos dois períodos de coletas (53,1% de similaridade). Existe a necessidade de pesquisas sobre a mimercofauna, para auxiliar na compreenção dos processos ecológicos realizados por esses insetos e para contribuir com o conhecimento da biodiverdade da região amazônica

Palavras-chave: Mimercofauna, biodiversidade e riqueza.

1. INTRODUÇÃO

As formigas estão presentes nos mais diversos tipos de habitats, exceto nos pólos (FONSECA & DIEHL, 2004). Esses insetos são fundamentais para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas, pois apresentam varias relações ecológicas com o meio ambiente (HOLLDOBLER & WILSON, 1990). Atuam como predadoras de sementes e de outros invertebrados, dispersoras de sementes (BARTIMACHI *et. al.,* 2008), polinizadoras , na decomposição e ciclagem de nutrientes (PERIN & GUIMARÃES, 2012) como importantes componentes em todos os níveis da cadeia alimentar (FOLGARAIT, 1998). Por apresentarem características ecológicas importantes como

elevada abundância e diversidade, dominância ecológica e amostragem e identificação relativamente fáceis (RIBAS *et. al.,* 2007), mudanças rápidas de geração, alta sensibilidade a mudanças de temperatura (MALEQUE *et. al.,* 2009), as formigas veem sendo amplamente utilizadas em estudos ecológicos.

Diante da importância ecológica desses insetos é fundamental conhecer a sua diversidade, especialmente na região Amazônica. A quantificação dessa biodiversidade é essencial para a compreensão, em longo prazo, dos impactos ambientais da urbanização sobre as florestas tropicais (BARREIROS et. al, 2005). A realização de levantamentos faunísticos ou o mapeamento dos organismos presentes no território nacional são importantes para resguardar esse patrimônio biológico, tanto na natureza quanto em coleções biológicas, através do conhecimento da nossa diversidade biológica, o governo e os órgãos de fiscalização podem desenvolver politicas de conservação (ZAHER & YOUNG, 2003) e preservação das espécies.

Levantamentos da mimercofauna na região amazônica, como de Rando e Forte (2008) que estudaram a distribuição do gênero *Acromyrmex* Mayr, 1865 ; Souza et .al (2009) analisaram a eficiência de metodologias para realização de inventários e Majer e Delabie, 1994, que levantaram a mimrecofauna de áreas de mineração. Em floresta primária na região amazônica, estudos abordam temáticas como a interação formigas e palmeiras na área de várzea na Amazônia, diversidade de espécies, estrutura de comunidades de formigas associada à serapilheira, nidificação na serrapilheira e estimativas de abundancia e riqueza (OVERAL et. al., 1997; VASCONCELOS e CARVALHO, 2002; KETELHUT, 2004; SANTOS et. al., 2007;; SOUZA et. al., 2007; BACCARO et. al., 2011; BASTOS e HARADA, 2011). Em área de mata secundária, as pesquisas são direcionadas para a identificação da composição da fauna de formigas (KEMPF, 1970; HARADA, et. al., 2013) e de exploração de iscas por formigas em área de terra firme (ANDRADE NETO, 1987) entre outros, quesão essenciais para o conhecimento da diversidade de formigas. Assim, , este teve como objetivo contribuir para o conhecimento da riqueza, diversidade e abundância, da comunidade de formigas da Reserva Mocambo, Belém- Pará- Brasil.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado na reserva do Mocambo (coordenadas aproximadas: 1º28´7 S, 48º27´ W) é um fragmento de floresta densa de terra firme de aproximadamente 60. 000 m². A reserva está inserida no Parque Estadual do Utinga, localizado na região metropolitana de Belém, Pará (Figura

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

1). A área apresenta temperaturas médias altas, sempre superiores a 18 °C, com precipitação pluviométrica abundante durante o ano todo, o período mais chuvoso (fevereiro a abril -1.245 mm) e o menos chuvoso (setembro a novembro310mm) Watrin, (2011). Os dados climatológicos observados para os meses de coleta foram de: 136,2 mm (menor média acumulada de precipitação) no mês de novembro (2010) e de 579,4 mm t(maior média acumulada de precipitação em abril (2011), e as temperaturas (máxima e mínima) permaneceram relativamente constantes no período menos chuvoso e chuvoso (tabela 1).

Tabela 1 - Condições climatológicas médias acumuladas para os meses de coleta.

Parâmetros climatológicos /Meses de coleta	Período menos chuvoso (2010)		Período Chuvoso (2011)	
	Agosto	Novembro	Janeiro	Abril
Precipitação (mm)	188,1	136,2	520,3	579,4
Temperatura (Max. & Min.)	33,5 - 24,1	33,8 - 24,0	31,2 - 23,0	31,8 - 23,5
Insolação	271,0	235,0	132,0	154,0

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia

O relevo da reserva é plano, solo do tipo latossolo amarelo com textura areno-argilosa (RODRIGUES, *et.al.,* 2004). A fisionomia é típica da floresta ombrófila, tendo como principais espécies arbóreas o acapu (*Vouacapoua americana* Aubl., Caesalpiniaceae), mata-matá branco (*Eschweilera coriacea* (DC.) Mart. ex Berg., Lecythidaceae), jatereua (*Lecythis idatimon* Aubl., Lecythidaceae*)*, quaruba branca (*Vochysia guianensis* Aubl., Vochysiaceae) e outras (RODRIGUES, et.al., 2004). A fauna da área é constituída de diferentes espécies da fauna silvestre da Amazônia, com destaque para os vertebrados, sendo a maioria aves, seguida de répteis e mamíferos (BAÍA JÚNIOR & GUIMARÃES, 2004). Além dos vertebrados, a área da reserva abriga uma grande diversidade de invertebrados, em 2002 o Ministério do Meio Ambiente, a classificou como área prioritária para o grupo dos invertebrados, como formigas, besouros, cupins, etc.

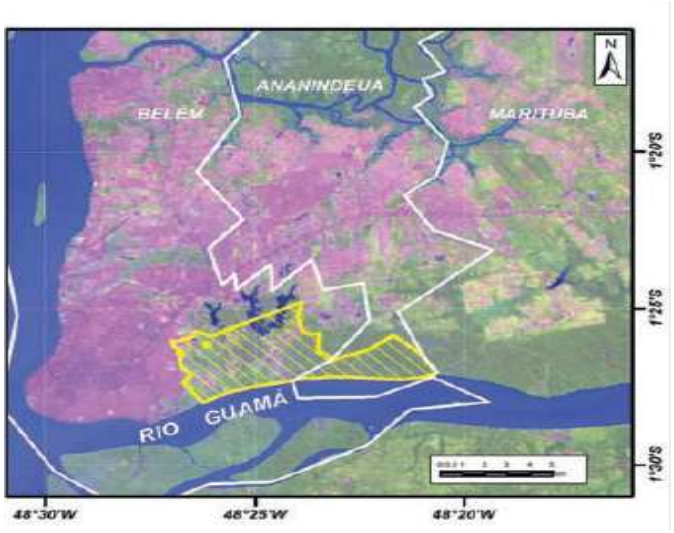


Figura 1 - Localização da área de estudo.
Fonte: Imagem modificada de EMBRAPA (2011).

2.2 COLETA DE FORMIGAS

Foram realizadas quatro coletas, duas no período menos chuvoso (agosto e novembro de 2010) e duas no período chuvoso (janeiro e abril de 2011). O método de amostragem utilizado foi *pitfall trap.* As coletas foram realizadas em 5 transectos de 50 m de comprimento distanciados 50m entre si, em floresta secundária. Em cada transecto foi marcado 5 pontos distanciados 10 metros entre si, onde as armadinhas ficaram ativas por 48 horas.

As armadilhas constituíam-se de um copo plásticos de 350ml contendo 50ml de detergente líquido diluído (para romper a tensão superficial da água) em água, enterrado no solo. Esse aparato foi protegido com um prato plástico de 20cm de diâmetro, suspensos com palitos de madeira.

2.3 PROCESSAMENTO DO MATERIAL

O material coletado foi processado (triado, montado, identificado e será tombado) no Laboratório de taxonomia de formigas do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), usando microscópio estereoscópico ZEISS STEM SV11. A identificação específica foi realizada com o auxílio da literatura disponível, apoio de um especialista do grupo e comparação com a Coleção de Invertebrados do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) e imagens disponíveis na internet (antweb, eol). Todo material estudado ficará depositado na Coleção de Invertebrados do MPEG.

2.4 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados de etiqueta de todos os espécimes foram digitados em planilhas do programa EXCEL, de onde foram tabelados conforme ocorrência por período de coleta (chuvoso e menos chuvoso), e quantificada a riqueza e a abundância relativa.

A diversidade foi calculada usando os indices de Shannon-Wiener e Jaccard, e a similaridade na composição das espécies foi calculada pelo Bray-Curtis usando os pacotes estatísticos computacionais Microsoft Excell (*Microsof* Office, 2007), Estimate 9.0.(Colwell et. al., 2004) e Biodiversity Pro version 2.01 (MCALEECE et. al., 1997)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos resultados preliminares do levantamento da mimercofauna da Reserva do Mocambo temos 341 registros (626 exemplares), pertencentes a pertencentes a 94 espécies e morfoespécies de 28 gêneros em 18 tribos de sete subfamílias (Tabela 2).

A subfamília Myrmicinae foi a mais rica e abundante (14 gêneros, 62 espécies/morfoespécies em 257 registro) encontrada em todos os transectos , com aproximadamente 85% dos espécimes, seguida da a subfamília Ponerinae (4 gêneros, 10 espécies e 38 registros) e Pseudomyrmicinae com menos variabilidade (um gêneros, uma espécie e dois registros) localizada em apenas dois transectos, com aproximadamente 0,3%. A subfamília Myrmecinae constitui o grupo de formigas mais diversificados quanto aos hábitos de alimentação e nidificação, a subfamília ponerine também destaca-se pela diversidade e apresentam comportamento alimentar diferenciado (FOWLER et. al., 1991), nesse estudo foram encontrados 38 registros e dez espécies de poneromorfas. Em estudo da riqueza e diversidade na Floresta Nacional de Caxiuanã, Bastos e Harada (2011), identificaram 470 registros, oito gêneros e 60 espécies, com os gêneros *Hypoponera*, *Odontomachus* e *Pachycondyla* sendo os mais diversos e abundantes, para esse estudo a espécie poneromorfas mais encontradas foi *Pachycondyla crassinoda* (22 registros).

Dentre os gêneros encontrados, *Pheidole* foi que apresentou o maior abundância (131 registros) e riqueza (16 espécies), seguido de *Solenopsis* (63 registros e 12 morfoespécies), *Crematogaster* (18 registros e nove espécies) e *Pachycondyla* (29 registros e quatro espécies). As espécies com menores abundâncias (um registro) foram *Anochetus mayri, Apterostigma calvesti, Leptogenys cfJL sp.15 e Linepithema neotropicum* (Anexo1). Resultados similares foram encontrados para o gênero *Pheidole* na Mata Atlântica e no Rio Grande do Sul (SCHMIDT e DIEHLI, 2008; SUGUITUR et. al., 2013). Fato atribuído a amplamente distribuição do gênero na região Neotropical (WILSON, 1976).

Durante o período de seco foram coletados 76 espécies de 27 gêneros, sendo 17 delas, exclusivas deste período, enquanto que no período chuvoso coletou-se 52 espécies de 16 gêneros, com 16 espécies exclusivasdeste período (Anexo1).

Segundo Fagundes et. al. (2009), a variação no número de ocorrências de taxa de formigas no período mais ou menos chuvoso, pode ser devido a fatores como: comportamento de forrageio, especificidade de habitat, perda de heterogeneidade de habitas na estação seca, hábitos nômades e comportamentos de resposta às variações são intrínsecos de cada espécie, além disso, Santos et. al. (2012), identificaram que a assiduidade das formiga é maior no período menos chuvoso e de maior temperatura do ar, com a redução da precipitação a umidade do solo diminui nas camadas superiores do solo, provocando um aumento da temperatura do ar e do solo, fato que corrobora nossos resultados(tabela 2) .

A diversidade de formigas calculada pelos indices de Shannon-Wiener foi mais diversa no período seco (H'seco = 1,88) do que no período chuvoso (H'chuvoso = 1,71). Estudo realizado por Santos et. al. (2012), na Floresta Nacional de Caxiuanã, Pará, corroboram os dados de maior diversidade no período seco. Em contra partida Viana (2009), em pesquisa da mimercofauna em cobertura vegetal em Minas Gerais, obteve resultado oposto onde a diversidade foi maior na estação chuvosa (H' chuva = 1,89; H' seca = 1,73).

O índice de similaridade, demonstrou uma semelhança de 53,1% entre as espécies coletadas no período seco e chuvoso, indicando que a variação de espécies nos períodos amostrados manteve-se relativamente constante. Resultado contrastante ao de Miranda et.al. (2013), que encontrou em seu estudo na Mata Atlântica, observaram um grande distinção na similaridade.

4. CONCLUSÕES

A reserva Mocambo apresenta uma alta riqueza de espécies (94) de formigas quando comparado com áreas temperadas.

A ocorrência de espécies no período seco e chuvoso sofre uma pequena variação no número de espécies coletadas, foi registrado o maior número de espécies no período seco, conforme demonstrou o indices de Shannon-Wiener.

Logo destaca-se a necessidade de outros levantamentos faunísticos para fortalecer o conhecimento da diversidade biológica da Amazônia.

REFERÊNCIAS

ANDRADE NETO. H. G. Taxa de Exploração de Iscas por Formigas em uma Floresta de Terra Firme na Amazônia Oriental. **Bol. Mus. Par. Emilio Goeldi**, ser.Zool., 3(2), 1987.
Antweb: http://www.antweb.org/

BACCARO, F.B. ; KETELHUT, S.M. & MORAIS, J.W. Efeitos da distância entre iscas nas estimativas de abundância e riqueza de formigas em uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. **Acta Amazonica.** VOL. 41(1) 2011.

BAÍA JÚNIOR, Pedro Chaves & GUIMARÃES, Diva Anelie de Araújo. Parque Ambiental de Belém: um estudo da conservação da fauna silvestre local e a interação desta atividade com a Comunidade Do Entorno. **Revista Científica da UFPA.** http://www.ufpa.br/revistaic Vol 4,2004.

BARREIROS, J.A. P; RICARDO PINTO-DA-ROCHA, R. & BONALDO, A. B. Abundância E Fenologia De Cryptocellus Simonis Hansen & Sørensen, 1904 (Ricinulei, Arachnida) Na Serapilheira Do Bosque Rodrigues Alves, Belém, Pará, Brasil, Com A Comparação De Três Técnicas De Coleta**. Biota Neotropica**, v5. 2005.

BARTIMACHI, A;NEVES, J. &PEDRONI, F. Predação pós-dispersão de sementes do angico *Anadenantherafalcata*(Benth.) Speg. (Leguminosae-Mimosoideae) em mata de galeria em Barra do Garças, MT. Revista Brasil. Bot., V.31, n.2, p.215-225, abr.-jun. 2008.

BASTOS, A.H.S. & HARADA, A.Y. Leaf-Litter Amount As A Factor In The Structure Of A Ponerine Ants Community (Hymenoptera, Formicidae, Ponerinae) In An Eastern Amazonian Rainforest, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** 55(4): 589–596, dezembro, 2011.

Colwell, RK, A. Chao, NJ Gotelli, S.-Y. Lin, CX Mao, RL Chazdon e JT Longino.Modelos E Estimadores Ligando Rarefação Baseado No Indivíduo E Baseado Em Amostra, Extrapolação, E Comparação Das Assembléias. **Journal of Plant Ecology** 5 :3 – 21. 2012.

FAGUNDES, R.; SANTOS, N. B. E. ; SILVA, G. L.; MAIA, A. C. R.; SANTOS, J. F. L; RIBEIRO, S. P. Efeito das mudanças climáticas sazonais no forrageio de Formigas em uma área de mata estacional semidecidual Montana. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 9., 2009, São Lourenço - MG. Anais... São Lourenço – MG: SBEO, 1 CD-ROM. 2009.

FOLGARAIT, PATRICIA J. Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning: a review.**Biodiversity and Conservation**. 1998.

FONSECA, R.C & DIEHL, E. Riqueza de formigas (Hymenoptera, Formicidae) epigéicas em povoamentos de *Eucalyptus* spp. (Myrtaceae) de diferentes idades no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia** 48(1): 95-100. 2004.

FOWLER, H. G.; FORTI, L. C.; BRANDÃO, C. R. F.; DELABIE, J. H. C. & VASCONCELOS, H. L. Ecologia nutricional de formigas. In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. eds. Ecologia nutricional de insetos. São Paulo, Manole. p.131-223.1991.

HARADA, A. Y.,; FARIAS, P.R.S.; LOPES,L.F.C. ; SILVA, A.G., BRANDÃO, A.D.S. Assessment of ant communities in secondary forest in the eastern Amazon. Comunicata Scientiae 4(2): 186-194, 2013.

Hölldobler, B. & E.O. Wilson. The ants. Cambridge, Belknap/Harvard University Press, 732p. 1990.

KETELHUT, S.M. Ecologia de comunidades de formigas (Hymenoptera:Formicidae) na várzea da Ilha de Marchantaria –município de Iranduba, Amazônia Central. **Tese (Doutorado)** Tese apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais do convênio INPA/UA – 2004.

MAJER, J.D. Ant recolonization of rehabilitated bauxite mines at Trombetas, Pará, Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, vol. 12, nº2: 257-273. 1996.

MALEQUE, M.A., et.al. Arthropods is bioindicators of sustainable forest management, with a focus on platations forest. **Applied Entomology and zoology,** Tokyo, v.44, n.1, p. 1-11, 2009.

MCALEECE, P.J.D. Lambshead and G.L.J. Paterson Title: Biodiversity Pro Release_Provider: The **Natural History Museum, London.** 1997.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Avaliação E Identificação De Áreas E Ações Prioritárias Para A Conservação, Utilização Sustentável E Repartição Dos Benefícios Da Biodiversidade Nos Biomas Brasileiros. **Brasília: MMA/SBF**, 404 p. 2002.

MIRANDA, T. ; SANTANNA, A.S.; VARGAS, A. B. & ALMEIDA, S. Structural environment and its effects on boards of ants in environments and forest grove. **ISSN 1809-9475**. 2013.

OVERAL, W. L.; HARADA, A. Y.; MASCARENHAS, B. M.. As formigas. In: LISBOA, P. L. B. Caxiuanã. Belém, MPEG. p. 369-379. 1997.

PERIN, M.A.A. & GUIMARÃES, J.F.Efeitos dos ninhos de *Atta laevigata* (Fr. Smith, 1858) (HYMENOPTERA:FORMICIDAE) sobre a vegetação do cerrado**. Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.36, n.3, p.463-470, 2012.

RANDO, J. S.S. e FORTI, L.C. Ocorrência de formigas Acromyrmex Mayr, 1865, em alguns municípios do Brasil.Maringá, v. 27, no. 2, p. 129-133, April/June, 2005.

RIBAS, C.R. ; SCHMIDT, F.A. ; SOLAR, R.R.C. ; SCHOEREDER, J.H.; VALENTIM, C.L. ; SANCHES, A.L.P. ; ENDRINGER, F.B. Formigas podem ser utilizadas como bioindicadoras de recuperação após impactos ambientais? **Biológico**, São Paulo, v.69, suplemento 2, p.57-60, 2007.

RODRIGUES, S.T.; ALMEIDA, S.S.; ANDRADE, L.H.C.; BARROS, I.C.L. &VAN DEN BERG, M.E. Composição florística e abundância de pteridófitas em três ambientes da bacia do rio Guamá, Belém, Pará, Brasil. Acta Amazônica. VOL. 34(1): 35 – 42. 2004.

SANTOS, S.R.Q., VITORINO, M. I., HARADA, A. Y., SOUZA, A.M.L. & SOUZA, E . B.A Riqueza Das Formigas Relacionada Aos Períodos Sazonais Em Caxiuanã Durante Os Anos De 2006 E 2007.Revista Brasileira de Meteorologia, v.27, n.3, 307 - 314, 2012.

SANTOS,I.A.; HARADA, A.Y.; ALVES, S.B.; SANTOS, M.P.D. & RIBAS, C.R.. Diversity Of Ants On Palms In *Várzea* Habitats At Amazonia. **Sociobiology** Vol. 49, No. 3, 2007.

SCHMIDT, F, A. & DIEHL, E.Ecology, Behavior And Bionomics What Is The Effect Of Soil Use On Ant Communities?*Neotropical Entomology 37(4):381-388.* 2008.

SOUZA, J. L. P.; MOURA, C.A.R. & FRANKLIN, E. Eficiência em inventários de formigas em uma reserva florestal na Amazônia Central.**Pesq. agropec. Bras**. [online]., vol.44, n.8, pp. 940-948. 2009.

SOUZA, J.L.P; MOURA, C.A.R. & FRANKLIN, E. Effi ciency in inventories of ants in a forest reserve in Central Amazonia. **Pesq. agropec. bras**. Brasília, v.44, n.8, p.940-948, ago. 2009.

SOUZA, J.L.P; MOURA, C.A.R.; HARADA, A. Y. & FRANKLIN, E.. Diversidade de espécies dos gêneros de *Crematogaster, Gnamptogenys* e *Pachycondyla* Hymenoptera: Formicidae) e complementaridade dos métodos de coleta durante a estação seca numa estação ecológica no estado do Pará, Brasil.**Acta Amazonica.** Vol. 37(4) 2007.

SUGUITURU, S.S.; SOUZA, D.R.S.; MUNHAE, C.B.; PACHECO, R & MORINI, M,S,C. Diversidade E Riqueza De Formigas (Hymenoptera: Formicidae) Em Remanescentes De Mata Atlântica Na Bacia Hidrográfica Do Alto Tietê, Sp . Neotrop., vol. 13, no. 2 . 2013.

VARGAS, A.B ; SANTANA, A.S. & martins, p.m.s.Efeito da variação temporal nas comunidades de formigas epigéica em uma floresta atlântica no sudeste do brasil.x**i congresso de ecologia do brasil**, setembro 2013.

VASCONCELOS, H. L. & CARVALHO, K. S. Comunidade de formigas que nidificam em pequenos galhos da serrapilheira em floresta da Amazônia Central, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia.** *46*(2): 115-121. 2002.

WATRIN, ORLANDO DOS SANTOS. Bases de dados geográficos como subsídio à gestão territorial na Fazenda experimental da Embrapa Amazônia Oriental / Orlando dos Santos Watrin... [et al.] . / Belém, PA : **Embrapa Amazônia Oriental**, 2011.

WATRIN, ORLANDO DOS SANTOS. Bases de dados geográficos como subsídio à gestão territorial na Fazenda experimental da Embrapa Amazônia Oriental / Orlando dos Santos Watrin... [et al.] . / Belém, PA : **Embrapa Amazônia Oriental**, 2011.

WILSON, E. O. Which are the most prevalent ant genera? Studia Entomologica 19: 187-200. 1976.

ZAHER, HUSSAM & YOUNG, PAULO. As coleções zoológicas brasileiras: panorama e desafios**. Cienc. Cult.** Vol.55 nº.3.2003.

Anexo 1

Tabela 2. Formigas coletados no Mocambo, por período de coleta, 2010-2011. Os valores significam o número de registros. Os * indicam ausência de espécie.

Espécie	Período	
	Chuvoso (2011)	Menos Chuvoso (2010)
Apterostigma calvesti Wheeler, 1911	*	1
Anochetus mayri Emery, 1884	*	1
Atta sexdens (Linnaeus, 1758)	*	7
Brachymyrmex brevicornis Emery, 1905	*	1
Brachymyrmex sp.1	*	1
Camponotus cf *wheeleri* Mann, 1916	1	*
Camponotus balzani Emery, 1894	*	1
Camponotus sp.1	1	*
Cephalotes atratus (Linnaeus, 1758)	*	1
Cephalotes grandinosus (Smith, 1860)	*	1
Crematogaster limata Fr.Smith, 1858	1	*
Crematogaster abstinens Forel, 1899	*	1
Crematogaster foliocrypta Longino, 2003	1	*
Crematogaster limata Fr.Smith, 1858	*	3
Crematogaster moelleri Forel, 1912	*	1
Crematogaster rochai Forel, 1903	*	4
Crematogaster snellingir Longino, 2003	*	1
Crematogaster sotobosque Longino, 2003	6	2
Crematogaster sp.1	*	1
Crematogaster torosa Mayr, 1870	*	1
Crematogaster wardi Longino, 2003	1	1
Cyphomyrmex bicornis Forel, 1895	*	1
Cyphomyrmex dixus Snelling & Longino, 1992	*	1
Cyphomyrmex laevigatus Weber, 1938	1	*
Cyphomyrmex major Forel, 1901	1	1
Cyphomyrmex peltatus Kempf, 1966	*	1
Cyphomyrmex sp.1	*	1
Ectatomma brunneum Smith, 1858	5	4
Ectatomma lugens Emery, 1894	5	8
Gnamptogenys bisulca Kempf & Brown, 1968	*	1
Gnamptogenys curtula (Emery, 1896)	*	1
Gnamptogenys regularis Mayr, 1870	*	1
Gnamptogenys wheeleri (Santschi, 1929)	1	2

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

Hylomyrma immanis Kempf, 1973	*	1
Labidus coecus (Latreille, 1802)	1	*
Labidus mars Forel, 1912	9	*
Labidus spininodis (Emery, 1890)	*	6
Leptogenys CFJL sp.15	*	1
Linepithema neotropicum (Latreille, 1802)	*	1
Mycocepurus smithi Forel, 1893	1	1
Myrmicocrypta sp. 1	*	1
Nomamyrmex esenbecki (Westwood, 1842)	*	5
Octostruma balzani (Emery, 1894)	*	3
Octostruma nr rugifera (Mayr, 1887)	1	4
Odontomachus biumbonatus Brown, 1976	1	2
Odontomachus brunneus (Patton, 1894)	1	2
Odontomachus heamatodus (Linnaeus, 1758)	*	1
Pachycondyla apicales (Latreille, 1802)	1	2
Pachycondyla constricta (Mayr, 1884)	1	*
Pachycondyla crassinoda (Latreille, 1802)	7	18
Pachycondyla harpax (Fabricius, 1804)	1	3
Paratrechina sp.	*	1
Paratrechina sp.1	2	*
Paratrechina sp.2	2	*
Paratrechina sp.3	1	*
Paratrechina sp.4	1	*
Pheidole asperithorax Emery, 1894	15	12
Pheidole gertrudae Forel, 1886	7	8
Pheidole hamtoni Wilson, 2003	1	7
Pheidole lanigera Wilson, 2003	1	*
Pheidole laticornis Wilson, 2003	*	4
Pheidole micula Wheeler, 1915	29	60
Pheidole mittermeieri Wilson, 2003	23	3
Pheidole monstrosa Wilson, 2003	1	6
Pheidole nebulosa Wilson, 2003	24	55
Pheidole obscurithorax Naves, 1985	6	8
Pheidole paraensis Wilson, 2003	12	8
Pheidole tysoni Forel, 1901	7	7
Pheidole venatrix Wilson, 2003	3	4
Pheidole dryas Wilson, 2003	1	*
Pheidole laticornis Wilson, 2003	*	1
Pheidole simplex Wheeler, 1925	4	30
Pheidole sp.	1	*
Pseudomyrmex tenuis (Fabricius, 1804)	2	*

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

Pyramica cf. *Connectens* Kempf, 1958	*	1
Pyramica denticulata (Mayr, 1887)	*	2
Pyramica eggersi (Emery, 1894)	*	8
Pyramica nr. *Schulzi* (Emery, 1890)	*	2
Pyramica sp.1	*	1
Solenopsis sp.1	6	14
Solenopsis sp.5	2	17
Solenopsis sp.11	6	9
Solenopsis sp.6	2	9
Solenopsis sp.7	1	9
Solenopsis sp.9	*	4
Solenopsis sp.8	*	3
Solenopsis sp.10	1	*
Solenopsis sp.2	1	*
Solenopsis sp.3	1	*
Solenopsis sp.4	*	1
Tapinoma melanocephalum (Fabricius, 1793)	2	4
Trachymyrmex bugnioni Forel, 1912	*	1
Trachymyrmex opulentus (Mann, 1922)	2	1
Wasmannia auropunctata (Roger, 1863)	5	4

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

MAPEAMENTO DO USO E COBERTURA DA TERRA DA APA ALGODOAL-MAIANDEUA POR MEIO DE CLASSIFICAÇÃO ORIENTADA A OBJETO

Ana Paula Fernandes[1], Carlos Eduardo Pereira Tamasauskas[2]

[1]Técnologa em Gestão Ambiental. Analista Ambiental da SEMA/PA. E-mail:XXXX
[2]Mestre em Geografia. Geógrafo da SEMA/PA. E-mail: ctamasauskas@yahoo.com.br

RESUMO

O presente trabalho visa mapear as classes de uso e cobertura da terra da APA de Algodoal-Maiandeua através de classificação orientada a objeto sobre imagem do satélite Landsat 8. Foram identificadas 10 classes de uso e cobertura da terra na referida unidade de conservação, sendo a classe de mangue como a de maior área. A classificação teve resultado satisfatório demonstrando ser uma técnica de mapeamento e produção de informação espacial eficaz para a melhoria da gestão ambiental da APA em estudo.

Palavras-chave: Uso e Cobertura da Terra. Classificação. Imagem de Satélite. APA Algodoal-Maiandeua.

1. INTRODUÇÃO

Diversos estudos vem sendo desenvolvidos visando analisar e explicar as mudanças e processos relacionados ao uso e cobertura da terra em várias partes do globo. A região amazônica e o processo de desflorestamento da mesma é um exemplo de estudo ligado ao foco de análise de uso e cobertura da terra. Segundo Batistella e Moran, "o entendimento das mudanças na paisagem amazônica depende de documentação das alterações passadas e atuais na cobertura da terra." (2005, p. 240). Assim, as mudanças na paisagem da Amazônia, tendo como maior expressão o desflorestamento, dependem de análises de uso e cobertura da terra.

Os estudos de uso e cobertura da terra são uma temática debatida a nível mundial e contam com diversas definições, sendo que no presente trabalho será utilizado seguinte definição " 'Land cover' refers to the vegetative or non-vegetative characteristics of a portion of the Earth's surface. 'Land use' describes some human activity on the surface." (State of North Carolina/USA, 1994)[2].

As análises de uso e cobertura da terra fazem uso de diversas técnicas, dentre as quais temos o sensoriamento remoto, o qual permite a obtenção de informações espaciais de objetos geográficos sem o contato direto com eles. Como exemplos, temos as fotografias aéreas e as imagens de satélites. A extração das informações espaciais se dá por meio de processos de análise e classificação dos produtos do sensoriamento remoto.

[2]"Cobertura da terra" refere-se às características vegetativas ou não-vegetativa de uma porção da superfície da Terra. "Uso da terra" descreve alguma atividade humana sobre a superfície."

Um método de classificação de imagens com excelentes resultados é o orientado à objeto. Esta classificação produz, inicialmente, o reconhecimento e agrupamento de pixels da imagem em regiões a partir de informações de textura e níveis de cinza, gerando uma imagem segmentada. Tal segmentação pode ocorrer via algoritmos de crescimento de regiões ou de detecção de bordas e valores espectrais médios denominado *watersheed*, os quais estão implementados nos softwares de Processamento Digital de Imagens SPRING/INPE e ENVI, respectivamente. Após o processo de segmentação, há a identificação e classificação das regiões que foram criadas no processo de segmentação.

Temos vários trabalhos que utilizam a classificação orientada a objetos em estudos de uso e cobertura da terra, como o de Vasconcelos e Novo (2004) que procuraram fazer o mapeamento do uso e cobertura da terra na região de Tucurí/PA por meio de imagens segmentadas e derivadas do modelo linear de mistura espectral do satélite Landsat 5/TM. Já Campos *et al.* (2013) fazem uma comparação dos métodos de classificação baseada em objeto através do mapeamento do uso e cobertura do solo do município de Rio Acima/MG.

No estudo de Reis *et al.* (2009), onde apresentam uma metodologia de classificação do uso e cobertura da terra da APA do Rio São João/Mico-Leão Dourado, eles afirmam que o "...monitoramento sobre o uso e cobertura da terra é um dos instrumentos mais importantes para se investigar e controlar os avanços da ocupação antrópica sobre os remanescentes florestais." (p. 7087). Assim, estudos de uso e cobertura da terra de unidades de conservação são de grande importância para a avaliação, fiscalização e melhoria da gestão ambiental destas áreas, principalmente na Amazônia, pois as unidades de conservação são mecanismos de contenção do desflorestamento da mesma (ROCHA *et al.*, 2012).

Desta forma, o presente artigo busca mapear as classes de uso e cobertura da terra da APA Algodoal-Maiandeua/PA através da técnica de classificação orientada a objeto disponível no software ENVI. Tal mapeamento possibilitará o conhecimento acerca das classes de uso e cobertura atuais existentes na referida APA, permitindo o aumento do conhecimento e da gestão ambiental da mesma.

1.1 Classificação Orientada a Objeto - Módulo *Feature Extraction*/ENVI

O módulo de classificação orientada a objeto (*Feature Extraction*) do software ENVI executa o processo de classificação de 2 (dois) modos: classificação baseada em amostras/exemplos ou baseada em regras. Com a escolha do modo de classificação, o usuário deverá executar a segmentação através do algoritmo segmentador *watersheed*, que produzirá regiões de agrupamento

de pixels semelhantes a bacias hidrográficas de superfícies topográficas. Assim, a definição de regiões partirá de um pixel mais escuro em busca de pixels vizinhos com valores semelhantes até chegar a um pico, pixel mais claro, que definirá o limite da região e resultará em regiões de mesma intensidade.

Em seguida, deve-se indicar a nível de união (*merge*) que avaliará as semelhanças espectrais das regiões da imagem segmentada através dos cálculos dos valores espectrais médios e da distância euclidiana entre os segmentos/regiões. Caso sejas encontradas regiões iguais, as mesmas serão unidas.

Posteriormente, se fará a seleção de amostras ou a criação das regras, conforme o modo escolhido de classificação, e a seleção de atributos (espacial, textural e espectral) que embasarão o processo de classificação. Por fim, escolhe-se o algoritmo classificador, como exemplo o *K Nearest Neighbor*, que calcula a distância euclidiana de cada segmento/região da imagem segmentada para as regiões de treinamento selecionadas em um espaço n-dimensional definido pelos atributos elencados.

1.2 Características da Área de Estudo

A Área de Proteção Ambiental de Algodoal-Maiandeua, criada pela Lei Estadual n° 5621 de 27/11/1990, é uma das unidades de conservação geridas pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA) do Estado do Pará e foi criado com a finalidade de preservar as características da natureza local. Ela é formada por duas ilhas denominadas Algodoal e Maiandeua, as quais perfazem um total de 2.378 ha de área e está localizada no município de Maracanã, nordeste paraense.

A APA apresenta uma significativa diversidade biológica e natural, com áreas de praias, lagos,igarapés, dunas, manguezaise restingas e é considerada um dos mais belos atrativos turísticos da região. Está inserida no clima tropical quente e úmido que tem temperatura média anual de 25°C, o qual é influenciado pela zona de convergência Intertropical e a Equatorial Continental. Ocorre um período de maior precipitação pluvial, de janeiro a março, e outro de estiagem, de setembro a dezembro, que caracterizam, respectivamente, o período de inverno e verão regional (QUARESMA, 2000).

Com a crescente atividade turística que a APA vem recebendo nos últimos anos, as atividades econômicas características da ilha como a caça e pesca, foram dando lugar às voltadas para o turismo, gerando assim uma nova fonte de rende aos moradores da ilha e um acelerado

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

processo de mudança socioambiental na ilha devido à pressão antrópica sobre os recursos naturais da mesma.

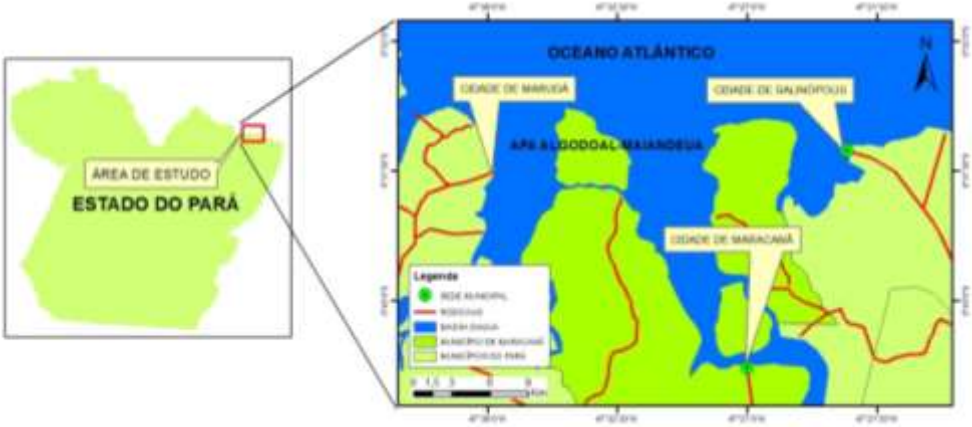


Figura 1 – Localização da Área de Estudo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para o mapeamento do uso e cobertura da terra da APA Algodoal-Maiandeua foi utilizado imagem multiespectral do satélite Landsat 8/Sensor OLI com 07 bandas espectrais, compreendendo o intervalo de comprimento de onda de 0,43 a 2,29 micrometros, e resolução espacial de 30 metros. A referida imagem foi obtida no sítio eletrônico do Serviço Geológico dos Estados Unidos (http://earthexplorer.usgs.gov/), que é a instituição que gerencia o referido satélite, e corresponde a órbita-ponto 223-060 que foi imageada na data de 28/08/2013.

Como as imagens do satélite Landsat 8 já são disponibilizadas ortorretificadas, foi realizado somente o processamento de calibração radiométrica no Software ENVI, versão 5.0, e a correção atmosférica no Módulo FLAASH também do software ENVI, processamento que resultou na imagem com valores de reflectância dos alvos,. Em seguida, realizou-se o recorte da imagem para abranger somente a área de estudo.

Após os tratamentos apresentados acima, a imagem foi inserida no módulo de classificação orientada a objeto baseado em exemplos do citado software e foram selecionados os seguintes parâmetros: 1-Segmentação (Algoritmo: Edge e Valor de Segmentação: 50.0); 2-União/Merge (Algoritmo de União: Full Lambda Schedule e Valor de União: 85.0); 3- Criação e escolha dos

exemplos das classes: foram identificadas 10 classes com base na interpretação da imagem apoiada no mapa de uso e cobertura do solo da APA, o qual foi gerado a partir de imagem de alta resolução espacial e compõe o Plano de Manejo da unidade de conservação em questão. Assim, as 10 classes identificadas e a quantidade de amostras foram: Apicum/2 amostras; Área urbana/12 amostras; Areia/12 amostras; Campos alagados/10 amostras; Mangue/ 10 amostras; Massa dágua/12 amostras; Nuvem/12 amostras; Restinga/12 amostras; Sombra/12 amostras e Vegetação Secundária/12 amostras.

Em seguida, selecionou-se os atributos os quais foram: Espectral: média, desvio padrão, mínimo e máximo; 2-Textural: *range*, média, variância e entropia; 3-Espacial: área, comprimento, compacidade, convexidade, solidez, fator de forma e *rectangular fit*. Por fim, escolheu-se o algoritmo classificador *K Nearest Neighbor* e executou-se a classificação. Vale ressaltar que a avaliação da classificação se deu por comparação visual com o mapa de uso e cobertura do solo citado anteriormente.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas figuras abaixo (figuras 2 e 3) temos a imagem do satélite Landsat 8/Sensor OLI utilizada no presente estudo e o resultado do processamento da classificação orientada a objeto baseada em amostras e com uso do classificador *K Nearest Neighbor*.

Figura 2 – Imagem Reflectância do Landsat 8.

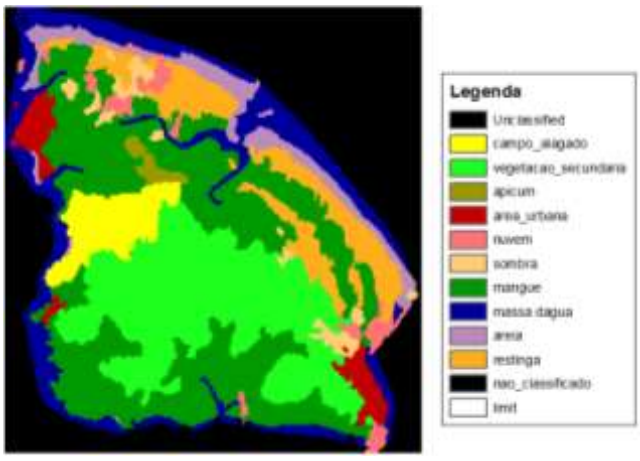


Figura 3 – Produto da Classificação.

Como pode ser observado, o resultado da classificação apresenta as 10 classes de uso e cobertura da terra com boa correspondência com a imagem Landsat utilizada. A classificação conseguiu separar com satisfação as classe de nuvem e areia, já que ambas possuem altos valores de

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

níveis de cinza. Outra resultado satisfatório foi o mapeamento da classe restinga, pois a mesma engloba feições de vegetação rasteira que poderia ter confusão com a classe areia.

Outra feição com bom resultado foi a classe campo alagado que visualmente poderia ter confusão com a classe restinga, mas devido aos atributos espaciais foi possível tal separação, em especial devido aos atributos fator de forma e *rectangular fit* que discriminam as formas de ambas. Apesar de resultado satisfatório do mapeamento das classes, ressalta-se que não foi possível identificar e mapear a classe lagoa, pois devido a presença de nuvens e sombras de nuvens não pode-se identificar com clareza as amostras de lagoas na imagem de satélite.

Os valores de área das classes mapeadas foram os seguintes:

Quadro 1 – Valores de Áreas das Classes de Uso e Cobertura da Terra

Classes de Uso e Cobertura	Áreas (ha)
Apicum	27,54
Área Urbana	21,22
Áreia	160,92
Campo Alagado	166,05
Mangue	1054,98
Massa Dágua	422,68
Nuvem	88,47
Restinga	305,46
Sombra de Nuvem	70,92
Vegetação Secundária	782,10
Total	3.100,34

Com base nos valores resultantes dos mapeamentos realizados observa-se que a área total da APA Algodoal-Maiandeua é superior ao informado na lei estadual que a criou. Tal valor deverá ser ajustado quando da publicação do Plano de Manejo da mesma, o qual deverá resultar em retificação da lei estadual. Ademais, observa-se que as maiores classes são de mangue, vegetação secundária e restinga, o que denota que apesar de várias alterações nos ecossistemas da APA, ainda temos classes que boa expressão de área na mesma.

4. CONCLUSÕES

O presente estudo permitiu observar que a classificação orientada a objeto implementada no software ENVI permite obter mapeamentos de uso e cobertura da terra de modo consistente e eficaz na produção de informações espaciais acerca de determinada área de estudo e com uso de imagem de média resolução espacial.

A APA Algodoal-Maiandeua apresenta ainda várias classes de uso e cobertura, denotando sua diversidade biológica, mas, também, a forte ação antrópica sobre a mesma. Faz-se necessário

outros estudos visando analisar a dinâmica de alteração da paisagem da APA, o que permitirá se avaliar a resiliência dos ambientes da mesma e a dinâmica de mudanças das classes de uso e cobertura da terra, favorecendo a melhoria da gestão ambiental desta unidade de conservação.

REFERÊNCIAS

BATISTELLA, M; MORAN, E. F. Dimensões humanas do uso e cobertura das terras na amazônia: uma contribuição do lba. Acta amazônia, manaus, vol. 35(2) 2005: 239-247.

CAMPOS, A. R.; FONSECA, D.F.; SAMPAIO, D.M.; FARIA, S.D.; ELMIRO, M.A.T. Classificação orientada a objeto para mapeamento do uso e cobertura do solo do município de Rio Acima-MG: por crescimento de regiões e por extração de objetos. Simpósio brasileiro de sensoriamento remoto, Foz do Iguaçu. 2013.

REIS, R. B.; CARDOSO, P. V.; CRUZ, C.B.M.; VICENS, R. S. Classificação do uso e cobertura do solo da APA do São João em uma abordagem orientada a objeto. Simpósio brasileiro de sensoriamento remoto, Natal 2009.

ROCHA, V.M.; CORREIA, F.W.S.; FIALHO, E. S. A Amazônia frente às mudanças no uso da terra e do clima global e a importância das áreas protegidas na mitigação dos impactos: um estudo de modelagem numérica da atmosfera. Acta Geografica, Roraima, 2012 pp31-48.

STATE OF NORTH CAROLINA. A Standard Classification System for the Mapping of Land Use and Land Cover. Governor's Office of State Planning. 1994.

VASCONCELOS, C. H.; NOVO, E.M.L.M. Mapeamento do uso e cobertura da terra a partir da segmentação e classificação de imagens-fração solo, sombra e vegetação derivadas do modelo linear de mistura aplicado a dados do sensor tm/landsat5, na região do reservatório de Tucuruí-pa. Acta Amazonica, Manaus, vol. 34(3) 2004: 487-493.

MARKETING VERDE COMO ESTRATÉGIA PARA PEQUENAS EMPRESAS

[1]Talita Silva Tavares. [2]Norma Ely Santos Beltrão

[1] Especialista em Engenharia de Produção, Universidade do Estado do Pará, tavares.talita@yahoo.com.br
[2] Doutora em Economia Agrícola, Universidade do Estado do Pará, normaelysantosbeltrao@gmail.com

RESUMO

Diante de um mercado competitivo e cada vez mais exigente quanto aos critérios ambientais, as pequenas empresas precisam moldar-se à nova realidade e buscar uma postura proativa no que se refere ao comportamento ambiental, que, nesses novos tempos, torna-se oportunidade de negócio. A preocupação com o meio ambiente deixa de estar somente no campo das obrigações legais de uma empresa e entra no contexto de competitividade e eficiência para a mesma. Neste contexto, este trabalho teve como objetivo desenvolver um estudo a respeito de como o Marketing Verde pode servir de estratégia para a pequena empresa para agregar valor à sua marca e melhorar sua visibilidade no mercado, assim como para organizar a sua base administrativa, especialmente no tocante à missão, visão e valores. Para tal foi analisado material bibliográfico de diversas fontes secundárias, além de leitura, compreensão e elucidação de estudos de caso de pequenas empresas que adotaram o marketing verde. Com este trabalho chegou-se ao entendimento de que o Marketing Verde pode servir de estratégia para agregação de valor à marca e melhoria de visibilidade para a pequena empresa, organizando sua missão, visão e valores e ajudando a fidelizar seus clientes. Isso porque a conscientização ambiental é um princípio que está arraigado na maioria dos consumidores e que já permeia a relação empresa-cliente.

Palavras-chave: Marketing Verde, Consumidor Verde, Inovação, Pequenas Empresas.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, as empresas têm presenciado mudanças decorrentes da sociedade que as levam a repensarem seus papéis no que diz respeito a cobranças relativas a alterações de valores e ideologias, dentre elas a crescente conscientização ambiental. Dessa maneira, as organizações, além das considerações concernentes à economia e produção passam a incluir em seus planejamentos questões de ordem social e ambiental, que dizem respeito, entre outros fatores, à redução nos níveis de poluição, às melhorias nas condições de trabalho e melhoria de imagem das mesmas.

Dentro desse contexto, as empresas precisam moldar-se à nova realidade imposta e buscar uma postura proativa no que se refere ao comportamento ambiental, que, nesses novos tempos, torna-se oportunidade de negócio. A preocupação com o meio ambiente deixa de estar somente no campo das obrigações legais de uma empresa e entra no contexto de competitividade e eficiência para a mesma. Além disso hoje, no Brasil, temos consumidores que são ávidos por novidades, pedindo cada vez mais inovação, serviços diferenciados e ineditismo (OLIVEIRA et al., 2010).

A partir disso pode-se dizer que a sociedade está cada vez mais consciente da importância da variável ambiental, passando a exigir das empresas a adoção de melhores técnicas para responder a esse segmento, não sendo mais suficiente somente atender a determinados padrões ambientais como

os exigidos em certificações ou cobrados pelo governo, pois essa é uma vertente que diz respeito a todos, e não somente a uma parcela da população.

Dentro desse contexto, as empresas têm buscado inserir em seu planejamento estratégias de Marketing Verde como forma de se adequar a essa nova realidade e aproximar-se do que está sendo exigido no mercado pelos consumidores, buscando oferecer-lhes produtos e serviços enquadrados no que está sendo reconhecido como "valor" pelos mesmos, em uma tentativa de satisfazê-los.

Devido a esses novos cenários, as empresas devem buscar adaptar-se às novas formas de produção exigidas, no caso, devem voltar-se para práticas de responsabilidade socioambiental as quais trazem benefícios ganha-ganha tanto para as mesmas quanto para o meio ambiente. A primeira porque implicam normalmente em diminuição de custos, maior agregação de valor à marca, simpatia do consumidor, e, consequentemente, lucro; e a segunda porque deixa de sofrer danos decorrentes de atividades executadas pela empresa de maneira não adequada.

Assim, ao mesmo tempo em que ações de sustentabilidade são empregadas pelas organizações, deve haver a conscientização do consumidor de que esse tipo de trabalho está sendo executado pela mesma. Um novo fenômeno surgido e que está alinhado ao conceito de responsabilidade social é que os consumidores possuem o desejo de "pertencer às marcas" que consomem, ou seja, precisam se identificar com elas. Para isso necessitam ver que elas possuem princípios alinhados com os seus, agindo de forma parecida com a que agem e acreditando no que acreditam (VOLTOLLINI, 2006).

Cientes disso, as empresas devem mostrar à sociedade que estão comprometidas com a sustentabilidade para atrair consumidores que dêem valor a esse tipo de prática e agregar à sua marca essa ideia. Ainda assim, nesse contexto, muitas das pequenas empresas ainda esquecem-se, ou mesmo ignoram, o seu papel dentro da gestão ambiental e como o Marketing Verde pode servir de benefício para o seu campo estratégico. Neste contexto, esse trabalho possuiu como objetivo geral mostrar que o Marketing Verde pode servir de estratégia para a pequena empresa ao mesmo tempo que agrega valor à sua marca e melhorar sua visibilidade no mercado.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Definindo marketing e Consumidor Verde

A conscientização ambiental vem aumentando gradativamente na sociedade, e com isso vem surgindo um novo tipo de consumidor, chamado de "verde", engajado e preocupado com as causas

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

ambientais e que deseja ver sua preocupação considerada pelas organizações com as quais se relaciona. O comportamento de compra desse novo tipo de consumidor reflete suas preocupações ambientais, pois esse busca consumir produtos que estejam sendo produzidos por empresas ambientalmente responsáveis e que não agridam ao meio ambiente. Assim como ele pode pagar mais caro por um produto ecologicamente correto, ele manifesta sua aversão aos que podem contaminar o meio ambiente e formam correntes de opinião desfavoráveis a suas empresas fabricantes (DIAS, 2010). Para estabelecer contato com esse novo tipo de consumidor, consciente ambiental e socialmente, as empresas devem vê-los não somente como possíveis compradores para seus produtos, e sim como pessoas que querem ter uma vida saudável e plena. Deve ser sensível a como ele percebe o meio ambiente e consciente a respeito de como o consumo de bens materiais pode impactar em suas vidas tanto a curto como a longo prazo (OTTMAN, 2012).

As empresas devem adaptar-se a essas novas exigências de mercado, uma vez que essa tendência não é passageira e irá estar presente no modo de vida da sociedade por longo tempo, por isso, se as organizações pretendem sobreviver devem adequar-se a essa nova demanda, projetando uma "imagem verde" atuante.

Com o crescimento desse dito "mercado verde", o marketing precisa acompanhar o que está sendo pedido pelo consumidor para mediar as relações entre ele e a empresa, ajudando a gerar satisfação. Sendo assim, a responsabilidade social dos fabricantes é levada em conta na avaliação dos produtos, junto a quesitos como desempenho ou preço. O impacto ambiental do produto a longo prazo no meio ambiente é um requisito de valor considerado pelo consumidor, e essa vertente é, agora, associada à qualidade (OTTMAN e PARO, 1994).

A partir desse novo comportamento do consumidor as empresas devem trabalhar uma nova maneira de abordar o marketing, tendo como foco o ponto de vista ecológico. Procurando manter um posicionamento favorável do mesmo, as organizações têm buscado a utilização de estratégias de marketing que tomem o meio ambiente como variável competitiva (DIAS, 2010).

Assim, surge um enfoque do marketing chamado "marketing verde", o qual busca integrar esforços para produzir e conscientizar o consumidor da importância da variável ambiental dentro do processo produtivo da empresa. Dessa maneira, marketing verde é definido por Dahlstrom (2011) como o processo de planejamento e execução do mix de marketing para facilitar consumo, produção, distribuição, promoção, embalagem e recuperação do produto de uma forma que seja sensível às preocupações ecológicas.

Para que haja sucesso na implantação da estratégia de marketing ambiental pela empresa deve haver um esforço conjunto de consumidores e governo para que o consumo seja elevado a um patamar aonde haja preocupações e objetivos maiores, orientados para a sustentabilidade. Além disso, internamente, é mister que a alta direção e os colaboradores estejam conscientes ambientalmente, entendendo a imagem que se está querendo projetar para o ambiente externo.

2.2. O Marketing verde e as pequenas empresas

Observando o cenário de mudanças no ambiente em que estão inseridas, as empresas têm procurado dar respostas rápidas às novas exigências do mercado, principalmente no que se concerne a questões socioambientais. Nesse sentido, o Marketing Verde se tornou uma saída para mostrar aos consumidores o comprometimento das empresas com esses fatores e obter vantagens competitivas frente a um mercado em ascensão, formado por consumidores verdes.

Apesar disso, é mais comumente observado o desenvolvimento desse tipo de Marketing por empresas de grande porte, as quais usam de campanhas de grande impacto e divulgação para alcançar os seus clientes (BONAS, 2010). Tal comportamento faz com que os gestores de pequenas empresas possam pensar que questões ambientais pertencem a uma área com a qual não devem se preocupar, ou, ainda que queiram fazer algo a respeito, não sabem como seu negócio pode se inserir nesse contexto. Dessa maneira, acabam por perder tanto uma chance de ajudar o meio ambiente como de criar um diferencial no seu nicho de mercado.

Por mais que o impacto ambiental de uma pequena empresa seja bem menor em relação ao de uma de grande porte, haverá um diferencial caso a mesma decida optar por utilizar o Marketing Verde em seu planejamento estratégico, o qual é voltado para o traçado de decisões positivas que uma empresa pode tomar objetivando enfrentar ameaças e aproveitar oportunidades no ambiente em que está inserida (ALDAY, 2000).

No que se refere às pequenas empresas, questões referentes a planejamento estratégico ainda são muito pouco presentes, porém, a partir da decisão de abordar o Marketing Verde, toda a organização deve se inserir nesse plano, pois é algo que precisa ser incorporado na ideologia da empresa, permeando desde o pensamento dos gestores até ao dos funcionários. O planejamento estratégico precisa se estabelecer como um processo contínuo de troca de informações entre a organização e o seu ambiente (SOUZA e QUALHARINI, 2007).

Apesar desse cenário, as pequenas empresas devem buscar entender que traçar um planejamento estratégico para o "verde" pode trazer diversos benefícios, pois existe uma grande

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

demanda por parte dos consumidores por produtos e serviços que tenham uma vertente sustentável, e isso oportuniza a promoção de ofertas "mais verdes", apresentando-se também como uma nova oportunidade de lucro, com o aumento das vendas. Isso ajuda a melhorar a imagem da empresa e a motivar os funcionários que se sentem comprometidos com uma causa nobre (OTTMAN, 2012).

O primeiro passo para uma pequena empresa adotar o Marketing Verde em seu planejamento estratégico é incorporá-lo em sua declaração de missão, pois ela faz a descrição de seu objetivo fundamental e indica seu propósito futuro, englobando seu mercado de atuação e os princípios filosóficos que permeiam suas ações (DAHSLTROM, 2011).

A missão deve ser uma frase clara que possa transmitir a essência da empresa e que seja entendível por parte de todo o seu corpo de funcionários. Deve ser incorporada ao pensamento de todos os integrantes da organização como sendo a sua razão de trabalhar e o motivo da existência da empresa. Para que essa tenha uma estratégia eficaz que abranja significativamente o Marketing Verde, deve aliá-la a sua declaração de missão.

A partir da missão, a pequena empresa deve incluir o Marketing Verde em seus princípios, ou seja, o seu "caráter". Tendo em mente esses princípios, traça-se a visão da empresa, isto é, aquilo que ela almeja alcançar em determinado espaço de tempo. Partindo-se do Marketing Verde, alguns desses planos para o futuro devem ser voltados para ações de sustentabilidade a serem executadas.

Esse planejamento deve ser repassado para os funcionários e ensinado para que dentro de suas funções possam desempenhar o seu papel. Além disso, por serem as pessoas que estão em contato direto com os consumidores e com a produção, eles devem ser consultados sobre sugestões que possam acrescentar para o Marketing Verde na empresa. As ações que as pequenas empresas podem adotar para o Marketing Verde vão desde a economia de energia e água em seu local de funcionamento até campanhas mais abrangentes que enfoquem determinado item, como reciclagem de papel o uso de refil em seus produtos.

Dentro desse contexto, a marca da empresa acaba por sofrer também modificações, no que se refere à sua visibilidade no mercado. Quando a organização assume um comportamento "verde", os consumidores passam a olhar para a marca e associá-la a essa maneira de agir. Isso faz com que a empresa passe uma imagem positiva para os seus clientes. Anteriormente, a preocupação dos consumidores se resumia a preço e a qualidade do produto, o que não fazia com que as marcas próprias se preocupassem com questões ambientais, centrando suas relações com fornecedores e redes varejistas no menor custo possível para permanecer competitiva frente às demais marcas (SILVA, 2010).

Como os consumidores mudaram sua percepção, as empresas estão buscando associar a sua marca a ações de sustentabilidade visando adequar-se ao mercado. No contexto das pequenas empresas essa é uma boa oportunidade, já que não existem muitas que estejam usando esse enfoque a seu favor. Fazendo isso a pequena empresa irá atrair a atenção do consumidor e criar um diferencial para seu negócio. Porém, deve-se ter cuidado para não fazer propaganda enganosa com respeito ao verde. Os consumidores estão bem informados e saberão caso o que está sendo anunciado não corresponde à realidade.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

Para a construção do referencial teórico deste trabalho, foi realizada uma Pesquisa Bibliográfica que analisou os conceitos e temáticas relacionadas com marketing Verde, consumidor Verde e a relação de ambos com as pequenas empresas. Esse material foi obtido tanto por meio de livros da biblioteca da Universidade do Estado do Pará, como de acervo próprio e de meio eletrônico (Internet). Em relação à sua forma de abordagem, a pesquisa utilizada neste trabalho foi do tipo "Qualitativa", haja vista ele proceder com a interpretação de um fenômeno, que no caso é a implantação uma estratégia de Marketing Verde nas pequenas empresas, e a atribuição de significado ao mesmo, ou seja, perceber que esta ação pode ajudar a fidelizar clientes, atribuir valor à marca e ajudar a organizar a base administrativa no concernente à missão, visão e valores da mesma.

4. PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE MARKETING VERDE EM PESQUENAS EMPRESAS

Observando o comportamento de seus clientes e as novas exigências do mercado, para os quais ações de marketing convencionais não estão mais obtendo o alcance e o impacto desejável, as pequenas empresas podem criar sua campanha de Marketing Verde e associar sua marca a características sustentáveis.

Dentro do contexto do Marketing Verde, precisa-se atentar para duas estratégias para que as novas expectativas dos consumidores sejam alcançadas. Uma delas é o desenvolvimento de produtos que equilibrem desempenho, qualidade e conveniência com a diminuição de impacto no meio ambiente. A outra é criar demanda para marca usando de comunicação que possa deixar o cliente ciente de questões importantes para o meio ambiente, sendo sincera e que dissemine valores voltados para a praticidade (OTTMAN, 2012).

Dentro de uma campanha de Marketing Verde, a empresa deve procurar ensinar práticas sustentáveis a seus consumidores, mostrando seus benefícios para a saúde e preservação do meio ambiente, pois essa ação melhora a intenção de compra, além da imagem e da credibilidade da organização (OTTMAN, 2012). Esse ato de demandar "poder" ao consumidor o agrada no sentido de que ele se sente incentivado e capaz de tomar decisões que acordem com seus princípios.

Os funcionários devem ser bem informados sobre as ações da empresa, uma vez que eles fazem parte de sua clientela e são peças-chave para as boas relações e formação de confiança entre a organização e seus consumidores, e também com as comunidades aonde vivem, propagando a marca (OTTMAN, 2012). Possuem papel importante no desenvolvimento de qualquer estratégia, podendo fornecer novas ideias ou aperfeiçoar as que estão sendo expostas, uma vez que trabalham diretamente com a produção e com o mercado (DAHLSTRON, 2011).

Adotar práticas sustentáveis, poderá levar ao aumento no quesito fidelidade do consumidor. Pode-se dizer que a fidelidade do consumidor é resultado da criação de benefícios por parte da organização para que ele mantenha ou aumente suas compras. Quando isso acontece, o cliente torna-se um defensor da marca, sem necessidade de incentivo para tal (BROWN, 2001, p.53). Dentro de mercados competitivos, as empresas devem atentar para a importância de se dar atenção ao cliente, no sentido de melhorar seu atendimento e relacionamento, procurando interagir com o mesmo (ZENONE, 2010).

O valor é uma percepção inerente ao cliente, podendo ter vários significados variando de uma pessoa para outra, porém, em linhas gerais pode-se dizer que ele seja a avaliação subjetiva que alguém faz julgando os benefícios em relação aos custos, determinando, dessa maneira, o valor de uma organização comparada às outras (FERRELLet al, 2000). Campanhas de Marketing Verde podem induzir a preferência de marca, ou seja, associar a marca a uma imagem positiva, e fazer com que o consumidor "se sentisse bem" adquirindo-a, preferindo-a em detrimento das alternativas (DAHLSTRON, 2011). Com isso poderá haver um reposicionamento de imagem da mesma, que passará a ser vista como ambientalmente responsável. A imagem de uma organização é a percepção que os consumidores têm da mesma, incluindo suas ações no passado, no presente e no futuro, podendo tanto ser positiva como negativa (FERRELL et al, 2000).

Outra sugestão é a de realizar programas de capacitação com os fornecedores envolvendo temas relacionados com as práticas da empresa. Os fornecedores de uma empresa influenciam nos esforços para se alcançar a sustentabilidade, pois é deles que vêm os insumos necessários para uma produção ambientalmente segura (DAHLSTROM, 2011).

De acordo com a disponibilidade e o engajamento, talvez o incentivo a práticas voluntárias pudesse ser disseminado entre os colaboradores. Uma vez que trabalham em regime de 6h diárias, poderiam dedicar algum tempo ao voluntariado em instituições que necessitam. A empresa poderia lançar essa ideia e procurar associações. Isso reforçaria ainda mais a ideia da sustentabilidade em seus funcionários.

5. CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo apontar através de pesquisa bibliográfica, como o Marketing Verde pode servir de estratégia para a pequena empresa agregar valor à sua marca e melhorar sua visibilidade no mercado. Além disso, procurou conhecer como a pequena empresa pode utilizar o Marketing Verde para organizar a sua base administrativa (no concernente a missão, visão e valores) e como ele pode ajudar a fidelizar clientes.

Foi-se observado que o comportamento do consumidor sofreu mudanças no que se refere ao que ele espera do tratamento que as organizações dão ao meio ambiente, sendo mais favoráveis àquelas que buscam desenvolver sua produção de maneira que menos provoque impactos negativos nesse contexto, ainda que isso signifique pagar um preço mais alto por determinada mercadoria "verde".

Nesse contexto o Marketing Verde se configura como uma maneira de mostrar ao consumidor que o trabalho desenvolvido pela empresa está seguindo uma vertente ambiental, e também de incentivar alguns clientes ainda inadvertidos que existem vantagens ao adquirir produtos ecologicamente corretos.

Também notou-se que a prática do Marketing Verde é muito mais comumente difundida nas grandes empresas, sendo que as pequenas, em sua maioria, ainda se enquadram à parte dessa que é uma boa oportunidade de negócio, pois pode agregar valor à marca, melhorar a visibilidade de mercado e fidelizar clientes. Para que uma pequena empresa promova ações de Marketing Verde não é necessário algo que, por ser grande demais, possa ser inalcançável para ela no momento. Basta ter uma ideia simples que se enquadre em seu campo de negócio.

Com este trabalho chegou-se ao entendimento de que o Marketing Verde pode servir de estratégia para agregação de valor à marca e melhoria de visibilidade para a pequena empresa, organizando sua missão, visão e valores e ajudando a fidelizar seus clientes. Isso porque a conscientização ambiental é um princípio que está arraigado na maioria dos consumidores e que já permeia a relação empresa-cliente.

REFERÊNCIAS

ALDAY, Hernan. O planejamento estratégico dentro do conceito de administração estratégica. **FAE**, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 9-16, 2000.

BONAS, Maurício. **Marketing Verde para Pequenas Empresas**. São Paulo: Allameda, 2010. 22p.

BROWN, Stanley A. **CRM – CustomerRelationship Management**: Uma ferramenta estratégica para o mundo do e-business. São Paulo: Makron Books, 2001. 327 p.

CONSUMO SUSTENTÁVEL: Manual de educação. Brasília: Consumers International/MMA/MEC/IDEC, 2005. 160 p.

DAHLSTROM, Robert. **Gerenciamento de Marketing Verde**. São Paulo: Cengage, 2011. 372 p.

DIAS, Reinaldo. **Gestão Ambiental**: responsabilidade social e sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2010. 208 p.

FERRELL, O. C.; HARTLINE, Michael D.; LUCAS JUNIOR, George H.; LUCK, David.**Estratégia de Marketing**. São Paulo: Atlas, 2000. 306 p.

OLIVEIRA, Renata Melo e Silva de; SANTOS, André Clementino; MELO, André Cristiano; BULHÕES, Caio; TEIXEIRA, Clarissa; MILHOMEM, Diego; SILVA, Diktherman; PALADINI, Edson; RAMOS, Edson; MERINO, Eugenio; ALENCAR, Evander; FERREIRA, Fábio; BARBOSA, Raphael; AZEVEDO, Renata; PAMPLONA, Vanessa; NAGATA, Verônica; SANTOS, Yveline. **Engenharia de Produção**: tópicos e aplicações. Belém: Eduepa, 2010. 248 p.

OTTMAN, Jacquelyn A. **As Novas Regras do Marketing Verde**. São Paulo: M. Books, 2012. 328 p.

OTTMAN, Jacquelyn A. PARO, Marina Nascimento. **Marketing Verde**: desafios e oportunidades para a nova era do marketing. São Paulo: Makron, 1994. 190 p.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, EsteraMuszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 3ª ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001. 121 p.

SILVA, Euler de Paula. **Gestão de marca própria na era do marketing verde.** 2010. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

SOUZA, Wendel; QUALHARINI, Eduardo. O planejamento estratégico nas micro e pequenas empresas. **III Workshop de Gestão Integrada: riscos e desafios**. São Paulo: Senac, 2007. 12 p.

VOLTOLLINI, Ricardo. **Modelos e Ferramentas de Gestão Ambiental**: desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo: Senac, 2006. 440 p.

ZENONE, Luiz Claudio. Marketing de Relacionamento: tecnologia, processos e pessoas. São Paulo: Atlas, 2010. 124 p.

MÉTODOS CLAE E CG/EM NA DETERMINAÇÃO DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS EM SEDIMENTOS ESTUARINOS AMAZÔNICOS

Camila Carneiro dos SANTOS[1]; Claudia Daniele de Lima da SILVA[2]; Flaviana Cardoso DAMASCENO[3]; José Augusto Martins CORRÊA[4]

[1]Oceanógrafa. Universidade Federal do Pará. E-mail: santos.camilac@gmail.com [2]Geóloga. Universidade Federal do Pará. [3]Doutora em Química. Universidade Federal de Sergipe. [4]Doutor em Geoquímica. Universidade Federal do Pará.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar os métodos cromatográficos CG/EM (cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas) e CLAE (cromatografia líquida de alta eficiência) na determinação quali e quantitativa dos 16 Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs) tidos como prioritários em estudos ambientais em sedimentos do Terminal Petroquímico de Miramar (TEMIR) na baía do Guajará (Belém-PA). A formação desses contaminantes mutagênicos e carcinogênicos tem sua origem na combustão incompleta da matéria orgânica. Atividades petroquímicas como o processo e refino na produção de petróleo, pequenos derrames de combustíveis e o despejo de efluentes urbanos e industriais elevam consideravelmente os níveis de HPAs em ambientes aquáticos. A cromatografia é um método físico-químico de separação utilizada para a identificação de compostos, por comparação com padrões previamente existentes. As amostras de sedimento foram coletadas nas proximidades do TEMIR com o auxílio de uma draga Petersen (0,039 m²) e acondicionadas em recipientes de alumínio identificados. As expedições de campo ocorreram em julho de 2011 (Amostra 1) e maio 2012 (Amostra 2), ambas durante o período menos chuvoso da região. Dentre os dezesseis HPAs estudados, onze foram observados na amostra 1 e oito na amostra 2. Observou-se uma diferença de 1.103 ng g^{-1} na concentração total de HPAs (ΣHPAs) entre as amostras e o predomínio de HPAs leves na amostra 1 e pesados na amostra 2, entretanto a fonte de poluição parece ser pirolítica para ambas. A discrepância entre os resultados pode indicar uma incompatibilidade dos métodos cromatográficos utilizados, entretanto tais resultados podem estar relacionados a um aumento da hidrodinâmica da baía do Guajará durante o ano de 2012 devido a um índice pluviométrico maior que o normal na estação menos chuvosa impossibilitando uma comparação entre os métodos.

Palavras-chave: HPAs. Métodos Cromatográficos. Sedimento. Estuário.

1. INTRODUÇÃO

Os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) são compostos aromáticos formados por dois ou mais anéis benzênicos, constituídos exclusivamente por átomos de carbono e hidrogênio, organizados sob forma linear, angular ou agrupada (NETTO et al., 2000). Os HPAs são considerados poluentes orgânicos prioritários em estudos ambientais, sendo alguns desses contaminantes descritos como precursores de ações mutagênicas e tumorais em sistemas biológicos (WHO, 1983).

Esses contaminantes tem sua origem na combustão incompleta da matéria orgânica, as maiores emissões antropogênicas de HPAs provêm de processos industriais ligados à produção de

aço e alumínio, da exaustão de incineradores de rejeito e por resíduos sólidos industriais. Atividades petroquímicas como o processo e refino na produção de petróleo, assim como, acidentes que envolvem o derramamento direto de seus derivados em corpos aquáticos também elevam consideravelmente os níveis ambientais de HPAs (PAGE et al., 1999; YUNKER et al., 2002; SISINNO et al., 2003).

De acordo com a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA, 1986) dezesseis HPAs são considerados prioritários no monitoramento ambiental de poluentes orgânicos: naftaleno, antraceno, acenaftaleno, acenafteno, fluoreno, fluoranteno, fenantreno, criseno, pireno, benzo(a)antraceno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, benzo(a)pireno, dibenzo(a,h)antraceno, benzo(g,h,i)perileno e indeno(1,2,3-c,d)pireno.

Os estuários são regiões que apresentam um delicado ecossistema e, muitas vezes, são afetados pela presença de organoclorados, metais pesados e HPAs (FROEHNER; MARTINS, 2008). São particularmente vulneráveis à contaminação por petróleo, seus derivados e produtos de sua oxidação por frequentemente abrigarem instalações portuárias e também devido ao seu caráter semifechado (KENNISH, 1996).

A grande quantidade de material em suspensão, característica da grande maioria dos estuários, funciona como sítio ativo para contaminantes como HPAs (VOLKMAN et al., 1992). Os sedimentos finos desses habitats adsorvem esses poluentes, podendo disponibilizar estes compostos por muitos anos e até afetar as comunidades bentônicas (KENNISH, 1997). A interação dos HPAs com outras moléculas orgânicas pode amplificar a persistência desses compostos no ambiente (NEFF, 1979), característica esta que aumenta a periculosidade destes compostos em estuários.

A cromatografia é um método físico-químico de separação fundamentado na migração diferencial dos componentes de uma mistura complexa devido a diferentes interações entre duas fases imiscíveis: a fase móvel e a fase estacionária. A grande variedade de combinações entre fases móveis e estacionárias a torna uma técnica extremamente versátil e de grande aplicação. A cromatografia pode ser utilizada para a identificação de compostos, por comparação com padrões previamente existentes (DEGANI et al., 1998).

As técnicas cromatográficas mais utilizadas na identificação de HPAs são: cromatografia gasosa (CG) e cromatografia líquida (CL), ambas associadas a diversos tipos de detectores. Os analitos de baixa massa molecular e que apresentam pontos de ebulição inferiores a 300°C são analisados por GC, já os compostos com massa molecular elevada ou que apresentam sensibilidade a altas temperaturas devem ser analisados por CL (LUZ, 2010).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os métodos cromatográficos CG/EM (cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas) e CLAE (cromatografia líquida de alta

eficiência) na determinação quali e quantitativa dos 16 HPAs tidos como prioritários em estudos ambientais nos sedimentos do Terminal Petroquímico de Miramar (TEMIR) na baía do Guajará (Belém-Pará-Brasil).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de Coleta

O TEMIR está localizado na margem direita da baía de Guajará (Figura 1) a uma distância de 5 km do Porto de Belém. Este Terminal possui dois píeres e foi projetado para movimentar inflamáveis líquidos e gasosos, destacando-se: óleo diesel, gás liquefeito de petróleo (GLP), querosene para avião, gasolina comum e mistura MF-380. No TEMIR se encontram as instalações das diversas companhias distribuidoras com seus 92 tanques com capacidade para 206.847 m³ de produtos e a média anual de movimentação total (importação e exportação) de carga compreende 2.577,8 t (COMPANHIA DOCAS DO PARÁ, 2012). Há ainda nesta área um intenso tráfego de embarcações, transporte e venda de combustíveis em postos flutuantes e despejo de efluentes urbanos.

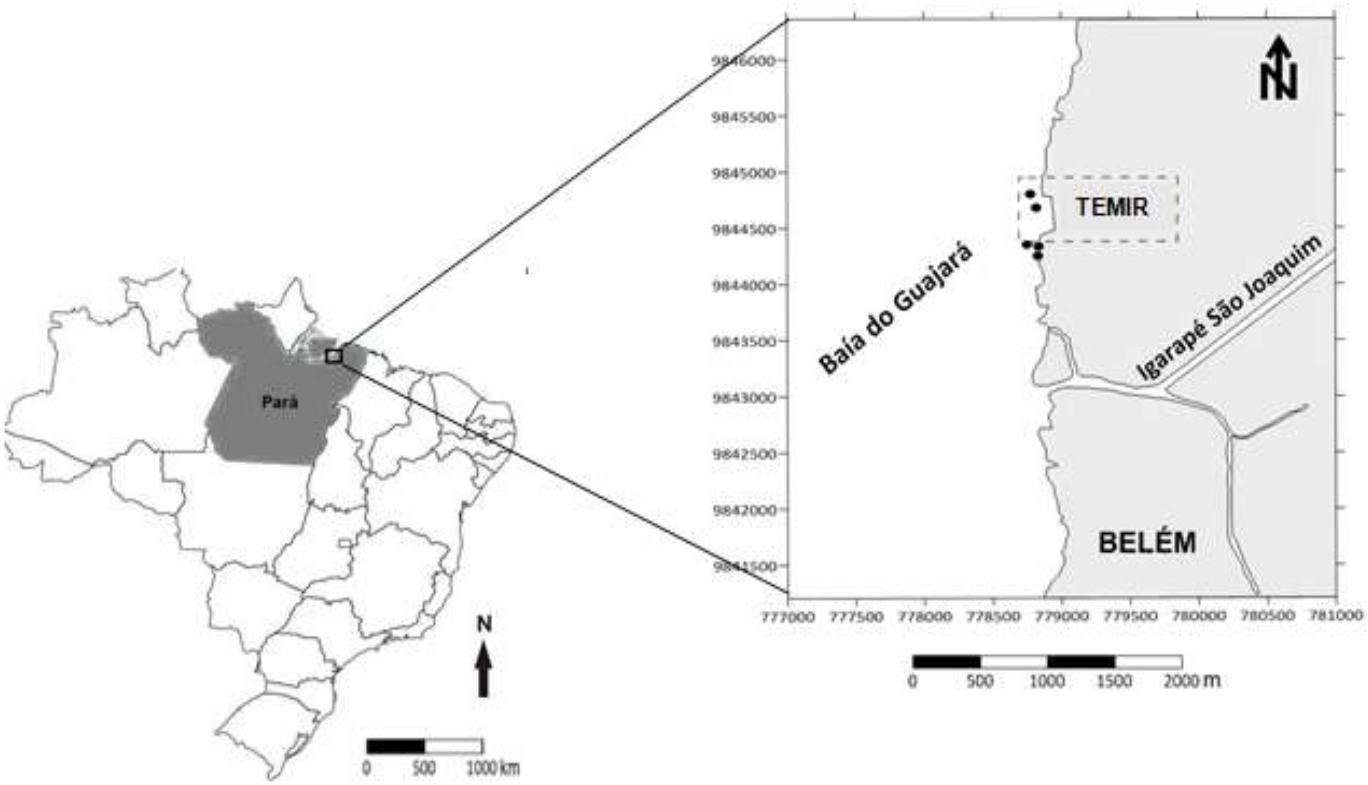


Figura 1 – Pontos de amostragem no TEMIR, baía do Guajará (Belém-PA).

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

2.2 Amostragem

Duas expedições de campo foram realizadas em julho de 2011 (Amostra 1) e maio 2012 (Amostra 2), período menos chuvoso da região. As amostras de sedimento foram coletadas nas proximidades do TEMIR com o auxílio de uma draga do tipo Petersen com 0,039 m² de área e acondicionadas em recipientes de alumínio identificados. Uma parte de cada amostra foi separada para liofilização e outra parte foi então mantida a baixa temperatura para análise granulométrica e da quantidade de matéria orgânica. Ambas foram conservadas em freezer (4ºC).

2.3 Análise

A amostra 1 foi analisada por CLAE, Shimadzu RF-10ª com detector UV-Vis e fluorescência, utilizando-se uma coluna C-18 (250 x 4,6 mm SS, Wakosil II 5C18AR 5 mm, SGE), no Laboratório de Química Ambiental da Universidade de São Paulo. Acetonitrila e água deionizada foram usadas como eluentes na vazão de 1,8 mL min^{-1}. O gradiente de eluição foi de 0-9,6 min: acetonitrila-água (25-75%), 9,6-20 min: 100% acetonitrila. A temperatura da coluna foi mantida a 25^{o}C. O comprimento de onda de excitação/emissão na fluorescência foi fixado em: 280/320 nm a 0,01 min; 240/398 nm a 9,6 min, 300/466 nm a 18,10 min , 240/398 nm a 19,8 min até 20 min. Quando a determinação foi feita por UV-Vis, o comprimento de onda foi fixado em 254 nm.

Na amostra 2 foi utilizado o equipamento GCMS – QP2010 Shimadzu, do Laboratório de Análises de Compostos Orgânicos Poluentes da Universidade Federal de Sergipe, sob as condições de operação: hélio (He) como gás de arraste; coluna capilar J&W Scientific (30 m x 0,25 mm x 0,25 µm); taxa de fluxo igual a 0,8 mL min^{-1}; detector operado com energia relativa igual a zero (1,5 kV); modos de operação SIM (monitoramento de íons selecionados) e splitless (sem divisão do fluxo); e injeção manual de 1µL. A rampa de temperatura utilizada foi a seguinte: temperatura inicial do forno igual a 40°C durante 2 min, aumentando a uma taxa de 25°C min^{-1} até 100°C, em seguida novamente aumentando a 5°C min^{-1} até 230°C, e finalmente aumentado a uma taxa de 2°C min^{-1} até atingir 260°C mantendo esta temperatura por 5 min.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Gregório e Mendes (2009) a região onde está localizado o TEMIR apresenta sedimentação lamosa rápida devido à diminuição da intensidade das correntes de maré e das

correntes fluviais, esse processo fica ainda mais intenso durante o período menos chuvoso. Á medida que se reduz o tamanho dos grãos, a área superficial específica, a capacidade de troca de cátions, assim como a de concentração de poluentes nos sedimentos aumenta.

Dentre os 16 HPAs estudados, 11 foram observados na amostra 1 e 8 na amostra 2 (Tabela 1). Observou-se uma diferença de 1.103 ng g^{-1} na concentração total de HPAs (ΣHPAs) entre as amostras 1 (ΣHPAs = 2.454 ng g^{-1}) e 2 (ΣHPAs = 1.351 ng g^{-1}), o que pode estar relacionado a um aumento da hidrodinâmica da baía do Guajará durante o ano de 2012 devido à um índice pluviométrico maior do que o normal na estação menos chuvosa.

A resolução CONAMA nº 454/2012 prevê que áreas fluviais com sedimentos caracterizados como predominantemente finos e com ΣHPAs > 1.000 ng g^{-1} merecem maior atenção em estudos de caracterização para se avaliar permanência de atividades possivelmente poluidoras no local. Notar et al. (2001) caracterizam o sedimento estuarino como contaminado quando a ΣHPAs atinge valores superiores a 500 ng g^{-1}. Locais próximos a atividades portuárias podem chegar a apresentar concentrações máximas de ΣHPAs da ordem de 50.000 ng g^{-1} (HONG et al., 1995; BENLAHCEN et al., 1997). Segundo Readman et al. (2002), locais distantes de atividades antropogênicas apresentam concentrações de HPAs ≤ 50 ng g^{-1}.

Tabela 1: Concentração (ng g^{-1}) dos 16 HPAs estudados, ΣHPAs, ΣHPAs leves e ΣHPAs pesados encontrados nos sedimentos do TEMIR determinados por CLAE (Amostra 1) e CG/EM (Amostra 2); ND = não detectado.

HPA	AMOSTRA 1	AMOSTRA 2
Naftaleno	272	ND
Acenaftileno	755	ND
Acenafteno	230	ND
Fluoreno	243	88
Fenantreno	ND	24
Antraceno	486	ND
Fluoranteno	ND	28
Pireno	60	43
Benzo(a)antraceno	79	15
Criseno	81	29
Benzo(b)fluoranteno	ND	ND
Benzo(k)fluoranteno	132	35
Benzo(a)pireno	54	1171
Indeno(1,2,3-c,d)pireno	ND	ND
Dibenzo(a,h)antraceno	62	ND
Benzo(g,h,i)perileno	ND	ND
ΣHPAs	2.454	1.351

ΣHPAs (leves ou petrogênicos)	1.986	31
ΣHPAs (pesados ou pirolíticos)	468	1.320

A análise de correlação com dados sedimentológicos indicou que a concentração de HPAs nos sedimentos da área de estudo parece ser influenciada pela quantidade de sedimentos finos (principalmente a fração argila), mas não pelo teor de matéria orgânica. A forte influência das correntes de maré e do fluxo fluvial no interior deste estuário pode ser também uma explicação viável diante da presença predominante de HPAs de maior peso molecular na amostra 2 em relação aos leves, predominantes na amostra 1. Garcia (2004) afirma que os HPAs com alto peso molecular podem predominar nas amostras de sedimento estuarino devido à alta energia de tais ecossistemas.

Na amostra 1 destacam-se os HPAs: acenaftileno (31% do ΣHPAs), antraceno (20%), naftaleno (11%) e fluoreno (10%). Já na amostra 2: pireno (18%), fluoranteno (16%), o criseno, o benzo(b)fluoranteno (15%) e o benzo(a)pireno (11%). O benzo(a)pireno foi um dos HPAs detectados nas duas amostras analisadas, o mesmo é um dos HPAs mais estudados devido a suas propriedades toxicológicas. Este composto é encontrado principalmente em áreas próximas às descargas de efluentes de *runoff* e mistos e próximo a instalações da indústria do petróleo, tais como postos de gasolina e refinaria (GARCIA, 2004).

O uso da razão geoquímica para interpretar possíveis origens dos HPAs indica que o TEMIR apresenta um predomínio de aromáticos de origem pirolítica. Esta pode estar associada diretamente com a presença e atividade humana local (ROSE; RIPPEY, 2002; BARRA et al., 2005), como por exemplo o descarte de resíduos e efluentes urbanos sem tratamento prévio.

No Brasil, os maiores níveis de HPAs são observados nos grandes centros urbanos e industriais do país. Os resultados dos HPAs encontrados na orla de Belém quando comparados outras áreas de regiões industrializadas e portuárias apresenta valores preocupantes já que a ΣHPAs próximo ao porto de Miramar é elevada quando comparada com outras regiões críticas (Tabela 2).

Tabela 2 – Faixas de concentração de HPAs em sedimento de diversas regiões do Brasil.

REGIÕES	**HPAs Analisados**	**Concentração ($ng.g^{-1}$)**	**Referências**
Região Urbana de Belém, Pará	42	5,4 – 312,3	Lima, 2009
Região Industrial de Barcarena, Pará	42	1,1 – 33.260	Lima, 2009
Canal de Santana, Amapá	42	4,8 – 258	Lima, 2009
Baía de Guanabara, Rio de Janeiro	16	8.035	Meniconi et al., 2002

Estuário de Santos, São Paulo	23	22,6 – 68.130	Bicego et al., 2006
Complexo Industrial de Cubatão, São Paulo	12	79,6 – 15.389	Medeiros et al, 2005
Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul	29	39 – 11.780	Medeiros et al., 2005
Igapó da região Amazônica	17	13 – 14	Wilcke et al., 2003
Porto de Miramar, Belém	**16**	**1.351,43 – 2.454**	**Este trabalho**

4. CONCLUSÕES

Os valores de HPAs encontrados sugerem impactos ambientais negativos e riscos de potenciais efeitos tóxicos aos organismos bentônicos na região da baía do Guajará próxima ao Terminal Petroquímico de Miramar. Dentre os dezesseis HPAs estudados, onze foram observados na amostra 1, analisada por CLAE, e oito na amostra 2, analisada por CG/EM. Observou-se uma considerável diferença na concentração total de HPAs das amostras e o predomínio de HPAs leves na amostra 1 e pesados na amostra 2, entretanto a fonte de poluição parece ser pirolítica para ambas.

A discrepância entre os resultados pode indicar uma incompatibilidade dos métodos cromatográficos utilizados, entretanto tais resultados podem estar relacionados a um aumento da hidrodinâmica da baía do Guajará durante o ano de 2012, quando foi coletada a amostra 2, devido à um índice pluviométrico maior que o normal durante a estação menos chuvosa o que criou amostras significativamente distintas impossibilitando uma comparação entre os métodos cromatográficos. Trabalhos futuros devem ser realizados durante um mesmo período e um número maior de amostras devem ser coletadas para que seja possível comparar com precisão os dois métodos cromatográficos expostos e apontar qual seria o melhor para aplicar em estudos de HPAs em regiões estuarinas.

REFERÊNCIAS

BENLAHCEN, K. T.; CHAOUI, A.; BUDZINSKI, H.; BELLOCQ, J.; GARRIGUES, P. H. Distribution And Sources Of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons In Some Mediterranean Coastal Sediments. *Marine Pollution Bulletin*, v. 34, p. 298–305. 1997.

BÍCEGO, C.M.; TANIGUCHI, S.; YOGUI, G.T.; MONTONE, R.C.; SILVA, D.A.M.; LOURENÇO, R.A.; MARTINS, C.C.; SASAKI, S.T.; PELLIZARI, V.H. & WEBER, R.R. Assessment of contamination by polychlorinated biphenyls and aliphatic and aromatic hydrocarbons in sediments of the Santos and São Vicente Estuary System, São Paulo, Brazil. *Marine Pollution Bulletin.*, v. 52, n. 12, p. 1804-1816. 2006.

COMPANHIA DOCAS DO PARÁ (CDP). Portos E Terminais: Terminal De Miramar. 2012. Disponível em: www.cdp.com.br. Acesso em: 03 abr 2012DEGANI, A. L. G.; CASS, Q. B.; VIEIRA, P. C. Cromatografia: Um Breve Ensaio. *QUÍMICA Nova na Escola*, n. 7. 1998.

DEGANI, A. L. G.; CASS, Q. B.; VIEIRA, P. C. Cromatografia: Um Breve Ensaio. *QUÍMICA Nova na Escola*, n. 7. 1998.

FROEHNER, S., MARTINS, R. F. Avaliação Da Composição Química De Sedimentos Do Rio Barigui Na Região Metropolitana De Curitiba. *Química Nova*, v. 31, n. 8, p. 2020-2026. 2008.

GARCIA, M. R. D. *Contribuição De Efluentes Urbano-Industriais Na Contaminação Por HPAs Dos Sedimentos Estuarinos Da Lagoa Dos Patos (Rio Grande, RS).* 2004. Dissertação (Mestrado em Química) – DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE. 2004. 135 p.

GREGÓRIO, A. M. da S.; MENDES, A. C. Characterization Of Sedimentary Deposits At The Confluence Of Two Tributaries Of The Pará River Estuary (Guajará Bay, Amazon). *Continental Shelf Research*, v. 29, n. 3, p. 609-618. 2008.

HONG, H.; XU, L.; ZHANG, L.; CHEN, J. C.; WONG, Y. S.; WAN, T. S. M. Environmental Fate And Chemistry Of Organic Pollutants In The Sediment Of Xiamen Harbour And Victoria Harbour. *Marine Pollution Bulletin*, v. 31, p. 229–236. 1995.

KENNISH, M. J. *Practical Handbook Of Estuarine And Marine Pollution*. Boca Raton, FL: CRC Press, 1996. 524 p.

KENNISH, M. J. *Pollution Impacts On Marine Biotic Communities*. Boca Raton, FL: CRC Press, 1997. 310 p.

LIMA, E. A. R. *Fontes E Distribuição De Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos Em Sedimentos De Fundo E Testemunhos Sedimentares Da Zona Costeira Amazônica Regiões De Belém E Barcarena (PA) E Santana (AP).* 2009. Tese (Doutorado em Ambiental) – INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE. NITERÓI, 2009.

LUZ, M. P. *Estudo Da Viabilidade De Uso Da Técnica De Cromatografia Gasosa Bidimensional Abrangente (CGxGC) No Estudo De Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA) Em Sedimentos.* 2010. Tese (Doutorado em Química) – INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2010. 130 p.

MENICONI, M.; GABARDO, I.; CARNEIRO, M.; BARBANTI, S.; SILVA, G.; MASSONE. C. Brazilian Oil Spills Chemical Characterization- Case Studies, *Environmental Forensics*, v. 3, p. 303-321. 2002.

MEDEIROS, P. M.; BÍCEGO, M. C.; CASTELAO, R. M.; ROSSO, C. D.; FILLMANN, G.; ZAMBONI, A. J. Natural And Anthropogenic Hydrocarbon Inputs To Sediments Of Patos Lagoon Estuary, Brazil. *Environment International*, v. 31, p. 77-87. 2005.

NEFF, J. M. *Polycyclic Aromatic Hydrocarbons In The Aquatic Environment Sources, Fate, And Biological Effects.* London: Applied Science Publishers, 1979.

NETTO, A. D. P.; DIAS, J. C. M.; ARBILLA, G.; OLIVEIRA, L. F.; BAREK, J. Avaliação Da Contaminação Humana Por Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos E Seus Derivados Nitratos: Uma Revisão Metodológica, *Química Nova*, v. 23, n. 6, p. 765-773. 2000.

NOTAR. M.; LESKOV, H.; FAGANELI, J. Composition Distribution And Sources Of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons Sediments Of The Gulf Of Trieste, Northem Adriatic Sea. *Marine Pollution Bulletin*, v. 42, p. 36-44. 2001.

PAGE, D. S.; BOEHM, P. D.; DOUGLAS, G. S.; BENCE, A. E.; BURNS, W. A.; MANKIEWICZ, P. J. Pyrogenic Polycyclic Aromatic Hydrocarbons In Sediments Record Past Human Activity: A Case Study In Prince William Sound, Alaska. *Marine Pollution Bulletin*, n. 38, p. 247-266. 1999.

READMAN, J. W.; FILLMANN, G.; TOLOSA, I.; BARTOCCI, J.; VILLENEUVE, J. P.; CATINNI, C.; MEE, L. D. Petroleum And PAH Contamination Of The Black Sea. *Marine Pollution Bulletin*, v. 44, n. 1, p. 48-62. 2002.
ROSE, N. L.; RIPPEY, B. The Historical Record Of PAH, PCB, Trace Metal And Fly-ash Particle Deposition At A Remote Lake In Noth-West Scotland. *Environmental pollution*, n. 117, p. 121-132. 2002.

SISINNO, C. L. S.; NETTO, A. D. P.; REGO, E. C. P.; LIMA, G. S. Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos Em Resíduos Sólidos Industriais: Uma Avaliação Preliminar Do Risco Potencial De Contaminação Ambiental E Humana Em Áreas De Disposição De Resíduos. *Caderno de Saúde Pública*, v. 19, n. 2, p. 671-676. 2003.

USEPA. U.S. Environmental Protection Agency Quality Criteria for water, 440/5-86-001, Washington DC. 1986.

VOLKMAN, J.; O'LEARY, T.; SUMMONS, R.; BENALL, M. Biomarker Composition Of Some Asphaltic Coastal Bitumens From Tasmania, Australia. *Organic Geochemistry*, v. 18, n. 5, p. 668-682. 1992.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Evaluation Of The Carcinogenic Risk Of Chemicals To Humans, Polynuclear Aromatic Compounds, Part 1, Chemical Environmental And Experimental Data, 32. *International Agency for Research on Cancer, World Health Organization.* pp 477. 1983.

YUNKER, M. B.; MACDONALD, R. W.; GOYETTE, D.; PATON, D. W.; FOWLER, B. R.; SULLIVAN, D.; BOYD, J. Natural And Anthropogenic Inputs Of Hydrocarbons To The Strait Of Geórgia. *The Science of the Total Environment*, v. 225, p. 181-209. 2002.

WILCKE W. AMELUNG W., KRAUSS M., MARTIUS C., BANDEIRA A., GARCIA M. Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (PAH) Patterns In Climatically Different Ecological Zones Of Brazil. *Org. Geochem*., v. 34, p. 1405-1417. 2003.

MUDANÇAS SOCIOAMBIENTAIS NA ZONA COSTEIRA PARAENSE PROVOCADA PELAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE DESENVOLVIMENTO NA AMAZÔNIA

Adrielson Furtado Almeida
Doutorando em Ciências Ambientais no Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará (UFPA).
adrielsonfurtado@hotmail.com

RESUMO

Os territórios praieiros da zona costeira paraense possuíam acessos quase que exclusivamente por via fluvio-marítima até a segunda metade do século XX. Quando as políticas públicas de integração regional iniciaram o processo de expansão das rodovias sobre as áreas costeiras habitadas por populações pesqueiras tradicionais. A partir do uso para fins turísticos, iniciou-se uma série de mudanças provocadas pela facilidade de acesso até os ambientes de praia. O poder público além de incentivar o desenvolvimento de tais áreas sem planejamento e estudos técnicos, considerando os fatores ambientais, sociais e econômicos, perdeu o controle sobre o território, diante do aumento dos fluxos turísticos. Todos esses processos resultaram em uma série de mudanças socioambientais nos ambientes costeiros paraenses. Mesmo assim, outros municípios continuam a realizar o mesmo modelo de políticas públicas para o desenvolvimento das áreas costeiras na Amazônia.

Palavras-chave: Políticas públicas, rodovias, desenvolvimento, turismo e mudanças.

1. INTRODUÇÃO

Zona Costeira Brasileira (ZCB) possui 7.635 km de extensão retilínea, contando todas as reentrâncias (baías e golfos), essa extensão amplia-se em mais de 1.300 km aproximadamente, resultando em 8.698 km de extensão costeira marítima. A Zona Costeira Amazônica Brasileira (ZCAB) ocupa 35% da linha da costa brasileira, estendendo-se por 2.250 km do rio Oiapoque no Amapá (5°N, 51°W) até a baía de São Marcos no Maranhão (2°S, 44°W) (FURTADO, 2011; GOMES et al. 2009; MONTEIRO, 2009; PEREIRA et al. 2009; SCHERER, SANCHES; NEGREIROS, 2009).

A zona costeira do Estado do Pará possui 79.795 km², corresponde a 6,5% do total da superfície do Estado. Em comparação com as outras regiões costeiras do Brasil, os ambientes costeiros na Amazônia são altamente dinâmicos, com ecossistemas variados e frágeis, além de sensíveis e vulneráveis às modificações ambientais (BASTOS, 2001; EL-ROBRINI, 2011; PROST; MENDES, 2001; MENDES, 2003; SZLAFSZTEIN, 2009).

Até o inicio do século XX, o principal meio de acesso aos municípios costeiros do Estado do Pará e suas pequenas unidades sociais à beira-mar eram realizados por via marítima e fluvial, pois as comunicações terrestres existentes eram precárias. Com a expansão das rodovias a partir dos anos de 1950, alguns municípios paraenses passaram a possuir facilidades de acesso,

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

iniciando uma série de mudanças nos territórios costeiros (FURTADO et al. 2006; FURTADO, 2011).

Objetivo deste trabalho é analisar as principais mudanças socioambientais nas praias de Ajuruteua, Atalaia, Crispim, Marieta e Princesa, provocados pelas políticas públicas de desenvolvimento na Amazônia. Bem como, identificar o período e quais políticas públicas que provocaram mudanças nas praias da zona costeira paraense.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Seleção das áreas de estudo.

A escolha dos locais para a realização do estudo seguiu os critérios relacionados: a) Mudanças espaciais iniciadas com a implantação políticas públicas referente a criação de estradas e rodovias; b) Principais áreas de risco na costa Atlântica do salgado; c) Locais que estão iniciando seu processo de transformação espacial provocado pela implantação de políticas públicas referente a expansão das rodovias. Assim foram selecionados as praias com seus respectivos municípios: Ajuruteua (Bragança), Atalaia (Salinópolis), Crispim (Marapanim), Marieta (Ilha do Marco, Maracanã) e Princesa (Ilha de Algodoal/Maiandeua, Maracanã).

2.2. Análise Das Mudanças Socioambientais Nos Ambientes Costeiros

A metodologia aplicada partiu de pesquisas bibliográficas referente a temática abordada, buscando identificar os períodos de implantação das políticas públicas e suas mudanças socioambientais nas praias da zona costeira paraense.

Em 2011, iniciaram as visita *in loco* nas praias de Ajuruteua e Marieta nos períodos de baixa e alta temporada, nos anos seguintes realizou-se visitas nas demais praias para analise e observação das mudanças socioambientais apresentadas nas referências bibliográficas existentes.

Para a obtenção de dados ou informações sobre as características, ações e opiniões de determinado grupo de pessoas, realizou-se o método de pesquisa Survey, por meio de formulários com aplicação de entrevista pessoal.

3. POLÍTICAS PÚBLICAS DE DESENVOLVIMENTO NA ZONA COSTEIRA PARAENSE.

As rodovias tem a finalidade interligar regiões, servir como via terrestres para o transporte de bens e pessoas. Contribuem para o desenvolvimento socioeconômico das regiões. No entanto representam um dos maiores males da civilização quanto aos impactos sobre o meio físico (geológico, hidrológico e edáfico), ambiente natural (fauna e flora) e antrópico (social, econômico, sítios histórico-culturais) (SAMPAIO; BRITO, 2009; BANDEIRA; FLORIANO, 2004).

O desenvolvimento rodoviário no Brasil começou na década de 1940 com a criação do Fundo Rodoviário dos Estados e Municípios (Decreto-Lei 2.615/40), mas o progresso foi considerado lento. Somente com Decreto-Lei 8.463/45 conhecido como "Lei Joppert", que criou o Fundo Rodoviário Nacional, reorganizou o Departamento Nacional de Estradas e Rodagem e, criou os Departamentos de Estradas de Rodagem Estaduais – DERs, marcando definitivamente o avanço no desenvolvimento das rodovias no Brasil (SAMPAIO; BRITO, 2009).

Nas décadas seguintes, inexistiu o processo de planejamento, implantação, construção e operação das rodovias e, os atuais mecanismos de controle e avaliação de impacto ambiental. Somente em 1986, passa a ser exigida uma autorização do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA) antes de construir qualquer rodovia no Brasil. O licenciamento ambiental que autoriza a construção de empreendimentos necessita do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), exigido em qualquer obra previsto no Art. 10 da Lei 6.938/81 da Política Nacional do Meio Ambiente (SAMPAIO; BRITO, 2009; BANDEIRA; FLORIANO, 2004).

As tomadas de decisões sobre os projetos de desenvolvimento na Amazônia são sempre considerados prioritários ao ponto de serem injustificáveis em termos financeiros e ambientais. Assim como a região costeira paraense como nas demais regiões amazônicas a falta de estradas ou a não pavimentação delas impede o movimento de fluxos migratórios e dificulta as atividades econômicas que destroem os ecossistemas existentes. A construção, reconstrução ou melhoria de uma estrada é decisão do poder público. Uma vez realizada, muitos problemas socioambientais ficam fora do controle do governo. Os casos mais críticos na Amazônia são as rodovias BR-230 (Transamazônica), BR-163 (Santarém-Cuiabá) e BR-319 (Manaus-Porto Velho), que juntas geraram enormes consequências às florestas marginais com o desmatamento (FEARNSIDE, 2005; FEARNSIDE, 2012).

As áreas litorâneas paraense possuem uma riqueza significativa de recursos naturais, apresentando um grande potencial para a atividade turística. Com a expansão das rodovias a partir dos anos de 1950, os territórios praieiros de domínio das populações nativas e dos pescadores artesanais, tornaram-se *points* de veraneio. A facilidade no acesso gera outros problemas como o aumento da ocupação da costa, o uso de areia na construção civil, além de aumento demográfico

sobre os campos de dunas e no pós-praia (FILHO, 2001; FURTADO et al. 2006; FURTADO, 2011).

No município de Salinópolis, o Governo do Estado do Pará investiu em políticas públicas infraestruturais desde a década de 1930, quando o acesso ao município deixou de ser exclusivamente marítimo, com a construção da rodovia Capanema-Salinópolis em 1937 (PA-124). Nas décadas de 1960 e 1970, a construção das estradas que ligam a praia do Maçarico e a ilha do Atalaia (PA-444) à sede municipal, desencadearam profundas transformações (implantação de loteamentos, aberturas de vias de acesso em reservas ecológicas (áreas de dunas); destruição dos manguezais para loteamento e construção de pequenos portos; acumulação de lixo (dunas e lagos); contaminação do lençol freático (fossas); erosão costeira provocada pela retirada de dunas para implantação de loteamentos (BRITO, 2004; FRANÇA, 2008 MENDES; SILVA; SANTOS, 2001).

Na segunda metade da década de 1970, iniciou-se a construção da PA-458 interligando a cidade de Bragança a Vila de Ajuruteua, concluída em 1983. Sua construção solucionava a ausência de uma estrada de acesso à praia, considerada o grande entrave para o desenvolvimento da atividade turística no município. No entanto, os 36 quilômetros sobre a região de campos e mangues causou a dizimação de grandes faixas de mangue pela ausência de uma rede de drenagem, fato este que passou a ser considerado como uma das maiores obras de impacto antrópico direto sobre áreas costeiras no norte do Brasil (ALMEIDA, 1996; FILHO, 2001; PEREIRA et al., 2006; FERNANDES et al., 2008).

A partir de 1987, a facilidade do acesso e as politicas públicas de incentivo a expansão urbana com a colonização da praia aumentou o fluxo turístico, que em conjunto com a ausência de planejamento sobre o uso e ocupação costeira também acarretaram serias transformações socioambientais, como: ocupação desordenada, especulação imobiliária, perda da vegetação fixadora de dunas, erosão costeira e contaminação do lençol freático (FILHO, 2001; PEREIRA et al., 2006; GOMES et al., 2009; MONTEIRO et al., 2009).

No município de Marapanim, as políticas públicas voltadas a infraestrutura e logística de transporte pavimentou um antigo caminho sobre campos de dunas e floresta de restinga em 1991. Com a construção da PA-318, a planície costeira da praia do Crispim sofreu algumas transformações socioambientais, como: loteamento, retirada de madeira e areia de dunas para a construção de casas, ocupação desordenada de bares e pousadas, retirada da vegetação de restinga, transformações socioeconômicas e culturais das populações locais e turismo predatório (BASTOS, 1995; BASTOS et al. 2001; FURTADO et al. 2006).

No município de Maracanã, seu patrimônio natural possui uma zona costeira com ilhas e praias, em que a ilha de Algodoal/Maiandeua é a Área de Proteção Ambiental (APA) com maior

número de estudos na região norte envolvendo vegetação de restinga (AMARAL et al., 2009). No entanto, a ilha do Marco é outro patrimônio natural ainda pouco estudado. A ilha possui as praias do Marco e Marieta, que desde 2002 faz parte da Reserva Extrativista Marinha de Maracanã (FURTADO; SILVEIRA; SANTANA, 2012; GUERREIRO, 2005).

A principal via de acesso até a ilha de Algodoal/Maiandeua é realizada por via marítima a partir de Marudá (Marapanim), outra forma de acesso fluvial pode ser realizada a partir do 40 do Mocooca (PA-430) e pela sede da cidade de Maracanã. Tais acessos fluvio-marítimos não foram capazes de limitar e reduzir os fluxos de pessoas nos transportes, contribuindo para mudanças socioambientais na APA, como: erosão costeira relacionada com os processos naturais e acelerada por ações antrópicas de retirada de arenito ferruginoso para emprego na construção civil, lixo depositado em áreas costeiras e manguezais e, ocupação desordenada para fins comerciais (pousadas, bares, restaurantes) (MENDES; SILVA; SANTOS, 2001; GUERREIRO, 2005).

O principal meio de acesso a planície costeira da ilha do Marco até o ano de 2008 era por via fluvio-marítima. A partir de 2008, a Prefeitura Municipal de Maracanã visando aumentar o fluxo de turistas nas praias existentes e iniciar a instalação de infraestruturas de apoio ao turismo, abriu uma estrada sobre um antigo caminho de 5 quilômetros de extensão a partir se da rodovia estadual PA-442. A pesar da ilha fazer parte de uma reserva marinha, as políticas públicas municipais de Maracanã não consideraram tal fator e iniciaram uma série transformações na ilha, que resultaram em: erosão costeira, acumulo de lixo, transito de veículos na faixa praial e turismo predatório (GUERREIRO, 2005).

4. ANÁLISE DAS MUDANÇAS SOCIOAMBIENTAIS PROVOCADAS PELAS POLÍTICAS PÚBLICAS REFERENTES À EXPANSÃO DE RODOVIAIS

Em julho de 2013, realizou-se a pesquisa survey objetivando obter informações com os residentes sobre as principais mudanças socioambientais. Ao total, foram aplicados 110 formulários, tomando como base de amostragem a quantidade de propriedades na faixa litorânea, nos cinco ambientes de praia da zona costeira paraense.

Na praia do Atalaia, 40% dos entrevistados informaram ter adquirido o espaço em uso na década de 2000, assim como 40% na década de 1980 na praia de Ajuruteua, 45% na década de 1990 na praia do Crispim, 53% na década de 2000 na praia da Princesa e 80% na década de 1990 na praia da Marieta.

Quanto a forma de aquisição do espaço em uso 64% dos entrevistados afirmaram ter comprado de antigos residentes na praia do Atalaia. Bem como, 54% ocuparam de forma

espontânea na praia de Ajuruteua, 70% compraram na praia do Crispim, 68% ocuparam espontaneamente na praia da Princesa e 100% de forma espontânea na praia da Marieta.

Durante a aquisição, 64% dos ocupantes evitaram as áreas de dunas na praia do Atalaia, 47% as áreas de restinga na praia de Ajuruteua, 54% os manguezais na praia do Crispim, 68% das áreas de restinga na praia da Princesa e 100% das áreas de mata na praia da Marieta.

Durante o processo de ocupação ou aquisição do espaço 82% informaram não ter recebido nenhum tipo de orientação técnica ou fiscalização dos órgãos ambientais na praia do Atalaia. Assim como, 100% dos entrevistados nas praias de Ajuruteua, Crispim e Marieta e, 63% na praia da princesa.

A principal motivação para aquisição do espaço em uso estão relacionados em 100% para fins comerciais/serviços nas praias do Atalaia e Princesa, assim como na praia de Ajuruteua com 94%. Na praia do Crispim 71% foram motivados para instalação de segunda residência (casa de veraneio) e, 80% para residência na praia da Marieta.

Após aquisição do espaço em uso, em seus diferentes períodos desde a década de 1970, as principais dificuldades enfrentadas pelos residentes durante a pesquisa estão relacionados em sua maioria a ausência de serviços públicos, como 70% na praia do Atalaia, 96% na praia do Crispim e, 100% na praia da Marieta. Enquanto que na praia de Ajuruteua a erosão costeira é a principal dificuldade com 50%. Na praia da princesa a acessibilidade é a maior dificuldade com 50%.

Os dados obtidos através da pesquisa Survey confirmam as informações encontradas nas bibliografias existentes a cerca dos assuntos nestes ambientes de praia. Confirmando ao mesmo tempo o incentivo e ausência das politicas públicas de desenvolvimento nos ambientes costeira da Amazônia Atlântica.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos sobre a gestão costeira realizados no mundo apontam que o uso das praias para o turismo deverá se constituir em um dos grandes desafios da gestão costeira no século XXI. A grande procura nos últimos séculos para as práticas de lazer e diversão pelos turistas em todo o mundo tem gerado grande pressão sobre os ecossistemas costeiros, causado a degradação e desestruturações irreversíveis ao meio ambiente.

O principal facilitador deste processo são as formas de acesso, principalmente a terrestre, sendo apontada como um dos fatores motivadores para o aumenta dessa pressão

ambiental. Essa pressão aumenta durante os períodos de alta temporada, que estão associadas a questões climáticas, férias escolares e feriados prolongados.

Na Amazônia, a busca pelos ambientes de praia para as praticas de lazer inicia-se antes do período de expansão das rodovias, mas é marcada por baixo número de pessoas, que aventuravam-se em transportes fluvio-marítimos para chegar até os locais de banho. Estes não possuíam infraestruturas de apoio ao visitante, e os mesmos deveriam levar tudo que precisavam para garantir sua comodidade no local.

A dificuldade no acesso transformou-se em prioridade nas políticas públicas desses municípios, sempre aliada a integração local e regional, desenvolvimento econômico e social, geração de emprego de emprego e renda pela prática da atividade turística. No entanto, verificou-se ao longo das décadas, que tais modelos foram considerados errôneos por diversos estudos científicos, por gerarem mudanças irreversíveis aos ambientes de praias e as áreas de entorno das rodovias, necessitando de ações mitigadoras para diminuir os impactos causados e medidas para garantir a sustentabilidade ambiental, social e econômica de tais regiões.

Apesar de diversos estudos, legislação ambiental referente ao assunto, prefeituras municipais na zona costeira paraense ainda possuem a mesma visão do século passado, visualizando o desenvolvimento e vantagens a qualquer custo. Facilitado pela ausência de um Programa de Gerenciamento Costeiro no Estado do Pará, que auxilie no processo de planejamento e gestão do litoral paraense, capaz de reduzir as mudanças e as perdas aos ecossistemas costeiros e suas populações.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Samuel Soares de. **Identificação, avaliação de impactos ambientais e uso da flora em manguezais paraenses.** Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Ciênc. da Terra 8, 1996.

BANDEIRA, Clarice; FLORIANO, Eduardo Pagel. **Avaliação de impacto ambiental de rodovias**. Caderno didático n°8, 1°ed. Santa Rosa: 2004.

BASTOS, Maria de Nazaré do C. **A importância das formações vegetais da restinga e do manguezal para as comunidades pesqueiras**. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. sér. Antropol. 11(1), 1995.

BASTOS, Maria de Nazaré do C. **Alterações ambientais na vegetação litorânea do nordeste do Pará**. In: PROST, Maria Thereza R. C.; MENDES, Amílcar. Ecossistemas Costeiros: Impactos e Gestão Ambiental. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2001.

BRITO, Francinete Maria Oliveira de. **Salinópolis-PA: (Re) Organização Sócio-Espacial de um Lugar Atlântico-Amazônico.** 121f. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina. 2004.

EL-ROBRINI et al. **Pará**. In: MUEHE, Dieter (Org.). Erosão e progradação do litoral brasileiro. MMA: Programa de Geologia e Geofísica Marinha, 2011.

FEARNSIDE, Philip M. **Carga pesada: o custo ambiental de asfaltar um corredor de soja na Amazônia.** In: TORRES, Márcio. (Org.). Amazônia Revelada: os descaminhos ao longo da BR-163. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Brasília: 2005. p. 396-423.

FEARNSIDE, Philip M. **A tomada de decisão sobre grandes estradas amazônicas**. In: TORRES, Márcio. (Org.). Amazônia Revelada: os descaminhos ao longo da BR-163. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Brasília: 2012. p. 59-76.

FERNANDES et al. **Efeito da construção da Rodovia PA-458 sobre as florestas de mangue da península bragantina, Bragança, Pará, Brasil**. Vol. 3 (1): 55-63. 2008.

FILHO, Pedro Walfir Martins e Souza. **Impactos naturais e antrópicos na planície costeira de Bragança (NE do Pará)**. In: PROST, Maria Thereza R. C.; MENDES, Amilcar. Ecossistemas Costeiros: Impactos e Gestão Ambiental. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2001.

FRANÇA, Dalva Lúcia de Souza. **Turismo e dinâmica demográfica: Reflexos da atividade turística no comportamento reprodutivo da mulher no município de Salinópolis, PA**. 198f. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Pará, Belém, 2008.

FURTADO et al. **Formas de utilização de manguezais no litoral do Estado do Pará: casos de Marapanim e São Caetano de Odivelas.** Amazônia: Ci. & Desenv., Belém, v. 1, n. 2, jan./jun. 2006. p.113-127.

FURTADO, Lourdes de Fátima Gonçalves. **Zona costeira amazônica: um espaço de reflexões teóricas e práticas sociais**. In*:* MENDES, Amílcar Carvalho; PROST, Maria Thereza; CASTRO, Edna (Org.) Ecossistemas amazônicos: dinâmicas, impactos e valorização dos recursos naturais. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2011.

FURTADO, Lourdes de Fátima Gonçalves; SILVEIRA, Isolda Maciel da; SANTANA, Graça (Org.). **Reserva extrativista marinha Mãe Grande – Curuçá, Pará, Brasil: Estudo etnoecológico e sociocultural**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2012.

GOMES et al. **Dinâmica socioambiental em uma comunidade pesqueira amazônica, PA-Brasil.** Revista da Gestão Costeira Integrada 9(2):101-111. 2009.

GUERREIRO, Juliana de Sá. **Análise da dinâmica morfossedimentar da praia de Marieta Ilha do Marco (NE do Pará).** 84 f. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Pará, Belém, 2010.

MENDES, Amílcar C. Geomorfologia e sendimentologia. In: FERNANDES, Marcus E. B. (Org.). **Os manguezais da costa norte brasileira.** Vol. II. Maranhão: Fundação Rio Bacanga, 2003.

MENDES, Amílcar Carvalho; SILVA, Márcio Sousa; SANTOS, Valdenira Ferreira. **Análise do meio físico para gestão ambiental das ilhas de Algodal e Atalaia (NE do Pará).** In: PROST, Maria Thereza R. C.; MENDES, Amílcar. Ecossistemas Costeiros: Impactos e Gestão Ambiental. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2001. p. 103-111.

MONTEIRO et al. **Ocupação territorial e variações morfológicas em uma praia de macromaré do litoral amazônico, Ajuruteua – PA, Brasil**. Revista da Gestão Costeira Integrada. 9 (2): 91-99. 2009.

PEREIRA et al. **Formas de usos e ocupação na praia de Ajuruteua - Pará (Brasil).** Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 13: 19-30. UFPR: 2006.

PEREIRA et. al. **A zona costeira amazônica brasileira**. Revista da Gestão Costeira Integrada 9(2): 2009. p.3-7.

PROST, Maria Thereza R. C.; MENDES, Amílcar C. **Ecossistemas Costeiros: Impactos e Gestão Ambiental**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2001.

SAMPAIO, Rita Santos; BRITO, Paulo César Raimundo. **Impactos ambientais causados pela construção de rodovias.** Universidade Católica de Salvador, 2009.

SCHERER, Marinez; SANCHES, Manuel; NEGREIROS, Dora Hees. **Gestão das zonas costeiras e as políticas públicas no Brasil: um diagnóstico.** Rede iberoamericana de manejo Costeiro (Brasil). Agencia Brasileira de Gerenciamento Costeiro. 2009. p. 1-37.

SZLAFSZTEIN, Cláudio Fabian. **Indefinições e obstáculos no gerenciamento da zona costeira do Estado do Pará, Brasil.** Revista da Gestão Costeira Integrada. 9 (2). 2010. p. 47-58.

O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS NO 5º ANO DA E.E.E.FUNDAMENTAL MARIA ENCARNAÇÃO DE ARAÚJO

Rosiene Silva Corpes[1], Messias Silva Corpes[2], Rosana Silva Corpes[3], Rosiane Silva Corpes [4] Rosilene Corpes de Barros [5] Roseni Silva Corpes [6]

[1] Graduanda em licenciatura em Pedagogia. Universidade Federal do Pará . E-mail: ufpars@yahoo.com.br
[2] Licenciado em Pedagogia. Universidade do Estado do Pará. E-mail: messiassilv@yahoo.com.br
[3] Mestranda em Biotecnologia. Universidade Federal do Pará. E-mail: rosanacorpes@hotmail.com
[4] Graduanda em Lienciatura em computação. Universidade Federal Rural da Amazônia. E-mail:federalrsc@ymail.com. [5] Licenciada em Computação. Universidade Federal Rural da Amazônia. E-mail: universorosi@yahoo.com.br. [6] Graduanda em Licenciatura Integrada em Educação, Ciências, Matemática e Linguagens. Universidade Federal do Pará. E-mail: rosicorpes@ymail.com

RESUMO

Vivemos em um período onde necessitamos discutir a questão que aborda o ato de ensinar e o aprender. Muitas instituições de ensino estão testando novas propostas em relação ao ato de ensinar e outras estão com um grande problema por não saber como construir o processo de aprendizagem, fator muitas vezes ocasionado por professores que não percebem que há necessidade de encontrar novas alternativas para o ato de ensinar. Este trabalho foi desenvolvido com o intuito de verificar como o ensino de ciências está sendo trabalhado no quinto ano da escola Maria Encarnação de Araujo, pois o que se tem observado é que nos últimos anos, as disciplinas que estudam os fenômenos naturais são as que possuem maior relato de dificuldade pelos alunos. Nesse sentido é de fundamental importância conhecer como esse ensino esta sendo trabalhado nas serie inicias, onde são dados os primeiros passos da aprendizagem e também a compreensão do mundo que vivemos. Nosso trabalho procurou verificar quais eram as metodologias que estavam sendo utilizadas no ensino de ciências nesta escola e se as mesmas contribuem para o aprendizado dos alunos. Nossa pesquisa também visa contribuir para processo de ensino e aprendizagem de ciências, com base no cotidiano, além de incentivar a relação teoria/pratica para que a aprendizagem da disciplina ciências ocorra de forma dinâmica e de fácil compreensão para os alunos. Este trabalho teve uma abordagem qualitativa, e se caracterizou como um estudo de caso, pois tínhamos como enfoque estudar um caso particular que era considerado representativo. Coletamos os dados com professores do quinto ano da escola em questão através da técnica de entrevista estruturada, e percebemos que os professores demonstraram bastante empenho em tornar o ensino de ciências mais prático e inovador, apesar de serem poucos recursos que eram oferecidos à escola para tal finalidade.

Palavras-chave: Aprendizado, Dificuldades, Metodologias.

1. INTRODUÇÃO

No decorrer dos anos, percebemos que as escolas têm procurado desenvolver práticas educativas mais consistentes, que venham a suprir a necessidade de aprendizado das crianças de forma que as mesmas possam estar descobrindo os fenômenos que as cercam, ou seja, que elas consigam perceber os conteúdos vistos em sala de aula em seu cotidiano. Levando em consideração estes fatores e também algumas teorias que afirmam a necessidade que a criança tem descobrir o mundo a partir de sua própria experiência, ou seja, descobrir o mundo através de suas ações e de

estar em contato com o meio que a cerca é que poderíamos estar desenvolvendo estratégias para que a mesma possa estar internalizando o ensino de ciências, nas series inicias.

Há uma grande necessidade de falar sobre a prática de ensino de ciências naturais que vem sendo traçada há muitos anos, pois temos uma grande necessidade de achar novos caminhos para a educação fazendo com que a mesma venha a ocorrer de forma prazerosa, traçando um novo perfil para a mesma (CORPES, 2013).

Com base nos aspectos citados acima podemos dizer que a temática do ensino de ciências se torna interessante pelo fato de que muitos alunos possuem uma grande dificuldade em relação às disciplinas que estudam os fenômenos naturais. Tendo conhecimento dessa realidade nos inquietou investigar como está sendo trabalhado o ensino de ciências no ensino fundamental, tendo em vista que o mesmo quando é relacionado com os fatos do cotidiano traz a compreensão dos fenômenos naturais.

A disciplina de ciências apresenta um déficit muito grande em relação ao ensino e aprendizagem, quando esta é ministrada nas escolas, a mesma possuí métodos voltados ao ensino que se constituem, através de um processo meramente teórico e não prático ou inovador, o que torna monótono o ensino para o aluno deixando o mesmo desinteressante e consequentemente enfadonho, no qual os alunos têm uma aprendizagem comprometida devido aos obstáculos no processo de apropriação de conhecimentos na disciplina.

Acredita-se que o ensino de ciências precisa acontecer de forma dinâmica e proporcionalmente ao contexto dos alunos para que os mesmos possam adquirir os conhecimentos através de exemplos práticos do cotidiano. Para isso é necessário que as práticas estimulem a dinâmica do conhecimento desde as series iniciais da educação básica. WILSEK E TOSIN (2009) citam que os currículos e a metodologia em sala de aula precisam ser atualizados. As ciências podem e devem ser ensinadas, baseadas em investigação e nas atividades experimentais desde as primeiras séries escolares.

Entretanto, o Ensino de ciências é uma área de conhecimento na qual se tem observado grande dificuldade dos alunos em relação à aprendizagem dos fenômenos naturais, muito embora esses fenômenos estejam presentes no cotidiano do aluno. Este trabalho pretende verificar o ensino de ciências no quinto ano do ensino fundamental uma vez que, ao possibilitar o conhecimento dessa realidade de ensino, estará levantando dados para a discussão de novas alternativas para a prática de ensino nessa área de conhecimento.

Objetiva-se verificar como esta sendo desenvolvido o ensino de ciências no Ensino Fundamental, mais precisamente no quinto ano. A pesquisa foi realizada na Escola Estadual de

Ensino Fundamental Maria Encarnação de Araújo. Realizamos um levantamento bibliográfico com vários autores a respeito do ensino de ciências, bem como uma pesquisa de campo com entrevistas sobre às praticas de ensino dos professores da instituição, buscando verificar o modo no qual os professores trabalham o ensino de ciências.

MARCONI E LAKATOS (2009) referem-se a entrevista estruturada como aquela em que o entrevistador segue um roteiro previamente estabelecido; as perguntas feitas ao indivíduo são predeterminadas. Ela se realiza de acordo com um formulário elaborado e é efetuada de preferência com pessoas selecionadas de acordo com um plano.

Os informantes da pesquisa foram os dois únicos professores da Escola que trabalham com o quinto ano do Ensino Fundamental com a disciplina de ciências naturais no universo da instituição de ensino na qual foi realizada a pesquisa.

A interpretação da pesquisa foi feita através da analise de conteúdo relativo às entrevistas, bem como da caracterização do campo de pesquisa e observações pertinentes ao ensino de ciências naturais.

2. METODOLOGIA

A nossa pesquisa foi realizada somente com professores do quinto ano, com o objetivo de verificar como o ensino de ciências naturais é trabalhado no quinto ano do Ensino Fundamental.

Para a coleta de dados, foram apresentadas aos professores as questões abaixo relacionadas por meio de um questionário, cujas respostas serão apresentadas a seguir.

Questão 1: Quais os conteúdos trabalhados no quinto ano do ensino fundamental?
Questão 2: Quais as metodologias adotados para o ensino de ciências no quinto ano? Justifique.
Questão 3: Quais os recursos adotados para o ensino de ciências no quinto ano? Justifique.
Questão 4: Você relaciona o conteúdo de ciências com o cotidiano de seus alunos? Justifique.
Questão 5: Como é feita a avaliação da aprendizagem no ensino de ciências no quinto ano?
Questão 6: No quinto ano é adotado um livro didático? Como ele é utilizado?

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como respostas para as perguntas citadas acima tivemos os seguintes resultados:

Questão 1

	Professora A	**Professora B**
Respostas	Temas como o planeta terra, os biomas do Brasil, o uso de recursos naturais, geração de energia, o sistema nervoso, reprodução humana, reprodução de plantas e animais.	O corpo humano e os sistemas relacionados à ele, o planeta terra e suas implicações climáticas/ ecológicas/ fisiológicas/ ambientais/ o meio ambiente/ poluição sonora, da água, do solo e do ar.

Podemos perceber que em ambas as respostas alguns dos conteúdos trabalhados são um pouco complexos para serem entendidos sem as adequadas metodologias dos docentes, então faz-se necessário adotar estratégias pelo docente, ou seja, é necessário lançar mão de recursos diversificados para que seus alunos possam esta compreendendo esses conteúdos.

Dessa forma e como citado no desenvolvimento deste trabalho VESTENA; BALCONI ratificam essa idéia da seguinte forma.

> O professor deve criar brincadeiras que propiciem a descoberta e o uso de propriedades e relações, não pode ficar apenas falando a respeito dos temas de ciências, mas dar oportunidade para a experimentação, porque através dela começarão os questionamentos e a busca pelo conhecimento, a partir daí faz se a inter-relação do aprendido com o que é visto na realidade (VESTENA; BALCONI, 2010, P.3).

Questão 2

	Professora A	**Professora B**
Respostas	Trabalho o conteúdo como algo a ser descoberto, proponho atividades desafiadoras e envolvo o aluno, valorizando seu empenho e dando responsabilidade a ele. Tenho o compromisso com a verdade, pois o modo de conceber a ciência incide no modo de como se ensina ciências.	Dinâmica / saída pedagógica / quadro /exposição oral e dialógica com o aluno/experiências / problematização.

A professora A apesar de poucos recursos que a escola disponibiliza procura trabalhar o ensino de ciências como algo novo estimulando sua curiosidade. Fato esse que é inovador em relação a maneira que muitos professores desenvolvem suas atividades.

Podemos perceber que a metodologia da professora A esta acompanhando as o processo de aprendizagem defendido pelos autores da pesquisa bibliográfica realizada neste trabalho. Assim LIMA; MAUÉS defendem a mesma idéia

> As crianças têm grande curiosidade sobre mundo natural. Não se cansam de perguntar o por quê, mesmo que os adultos se mostrem impacientes em respondê-las. Estão sempre disponíveis para testar suas hipóteses e apresentam características importantes para se construir novos conhecimentos.(LIMA; MAUÉS, 2006, p 171)

No mesmo sentido WILSEK E TOSIN (2009) citam que os currículos e a metodologia em sala de aula precisam ser atualizados. As ciências podem e devem ser ensinadas, baseadas em investigação e nas atividades experimentais desde as primeiras séries escolares.

Em relação a professora B, a mesma ainda esta trabalhando muito tradicionalmente, fator que não contribui de forma significativa para o entendimento dos alunos sobre os temas ou conteúdos abordados em sala de aula.

Vários autores defendem a idéia de que há necessidade de adotar novas metodologias por professores para que o ensino de ciências possibilite ao aluno uma compreensão do mundo que o cerca. Nesse sentido OVIGLI E BERTUCCI (2009) defende a idéia que a prática pedagógica, portanto, deve possibilitar além da mera exposição de idéias, a discussão das causas dos fenômenos, o entendimento dos processos em estudo, a análise acerca de onde e como aquele conhecimento é apresentado em sala de aula e se o mesmo está presente nas vidas dos sujeitos e sempre que possível, as implicações destes conhecimentos na sociedade.

Questão 3

	Professora A	**Professora B**
Respostas	Geralmente construímos nossos recursos pedagógicos em classe com os alunos, mas também realizamos passeios fora do bairro como visita ao museu, Lago Bolonha, parque ambiental e mais ...	Quadro / data-show / filmes /experimentação / revistas em quadrinhos /livros didáticos.

A professora A usa recursos que criam um certo estimulo ao aluno, uma vez que a mesma age como agente mediador no processo de aprendizagem do mesmo, ou seja, no momento em que ela constrói os recursos junto aos seus alunos, esta criando um processo de interação entre eles e o meio. Nesse sentido LEITE (2010) ressalta que na perspectiva do construtivismo, o educando compreende o mundo através da sua percepção, construindo significados. Para Piaget, principal expoente dessa teoria, a criança precisa de predisposições biológicas para aprender certas coisas em

determinadas fases do desenvolvimento humano. Nesta perspectiva ressalta que primeiro a criança desenvolve-se e depois vem a aprendizagem.

No que diz respeito à professora B ela faz uso dos recursos disponíveis, no entanto existe a necessidade de criar métodos que favoreçam o interesse pelo descobrimento dos fenômenos, há também a necessidade de não depender das coisas tradicionais para que haja uma melhor compreensão da realidade pelos seus alunos.

Questão 4

	Professora A	**Professora B**
Respostas	-Sim, quase sempre relaciono, pois faço uso do que eles trazem de concreto do seu dia-a-dia e relaciono com o conteúdo que esta sendo abordado e o resultado é muito positivo. - o que mais gosto como resultado, ou seja, produto final é a participação da turma.	- sim, pois a problematizaçao nos leva a instigar a realidade do aluno e dela trazemos suas experiências para dentro das aulas.

O professor deve estar desenvolvendo suas aulas, priorizando os conhecimentos que o aluno traz de seu cotidiano, ou seja, ele deve estar sempre procurando trabalhar os conteúdos de acordo com a especificidade dos mesmos, pois muitas vezes quando são adotados apenas os livros didáticos a um comprometimento ou desestimulo da aprendizagem, algumas vezes por esse conteúdo estar desvinculado da realidade dos mesmo.

Então as professoras A e B possibilitam aos seus alunos o conhecimento de forma dinâmica, contribuindo para o processo de aprendizagem, uma vez que muitas situações do cotidiano dos mesmos são abordadas em paralelo ao conteúdo ministrado.

Nesse sentido BRAGGIO (1992) diz que o aluno deve participar da construção do seu próprio conhecimento não somente recebendo informações, mas participando ativamente na construção das mesmas a fim de entender e formular seus próprios conhecimentos com base em suas experiências através da ação que este exerce para desvelar seus mecanismos de atuação e aprendizagem.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

Questão 5

	Professora A	**Professora B**
Respostas	A prova é um instrumento para avaliar a aprendizagem dos alunos, mas preferimos lançar mão da avaliação não formal, onde os debates em classe ampliam melhor a reflexão do aluno, sendo assim, avaliamos nossos alunos em cada aula ou durante a mesma.	Relatório/ aparecer da aprendizagem.

O processo de aprendizagem muitas vezes sofre avaliação somente através de uma prova objetiva ou subjetiva, porém o mesmo deve ir bem mais além de uma mera transcrição do que é repassado pelo professor em sala de aula. Deve ser realizado continuamente, pois é na interação entre o aluno e conteúdo ministrado que ocorre a apropriação do conhecimento.

Então percebemos que as professoras A e B estão no caminho certo em relação ao processo avaliativo, pois segundo GOLDSCHMIDT (2012) existe a importância no planejamento e avaliação de atividades de ensino que contemplem a construção-reconstrução de idéias dos alunos, adotando a prática pedagógica cotidiana como objeto de investigação e como ponto de partida e de chegada da reflexão sobre ações pautadas na articulação teoria-prática.

Questão 6

	Professora A	**Professora B**
Respostas	Sim, (projeto buriti – Ed. moderna) o mesmo é utilizado como apoio ao trabalho docente, porque nem sempre ele é elaborado para atender as especificidades de uma classe.	Sim, em aulas expositivas / nas problematizações / como elemento instigador da realidade do aluno – dependendo do objetivo proposto para aula.

Recursos pedagógicos como o livro didático são muito importantes para a aprendizagem, porém a utilização do mesmo como a única fonte pode comprometer a aprendizagem e o interesse do aluno pela disciplina ministrada. Muitas vezes esses livros contém conteúdos que não falam sobre a realidade do aluno, ou seja, estão descontextualizados da realidade em que são utilizados.

Para que tal fato não ocorra é necessário que os professores recorram a outras fontes, a outros recursos pedagógicos para que o ensino não aconteça de forma tradicional.

4. CONCLUSÕES

O ensino de ciências vem sendo muito discutido ao longo do tempo e ao analisarmos a forma como o mesmo é ministrado, percebemos que a prática adequada deste possibilita ao aluno a compreensão de muitos fenômenos que estão presentes em seu cotidiano, contudo em muitas escolas ele ainda é praticado de forma tradicional.

A forma tradicional de ensino é discutida por muitos autores e os mesmos apontam diversas alternativas para que o mesmo passe a ser construído de forma mais dinâmica e sólida afim de que os alunos entendam a real importância que o ensino de ciências representa para nosso cotidiano.

Tomando como base a perspectiva construtivista, ainda ressaltamos a importância e o levantamento da evolução da ciência ao longo da historia, pois os aspectos conceituais também nos fornecem subsídios para entendermos os vários passos da ciência ao longo da mesma e seus processos de aprendizagem.

É importante ressaltarmos que esta escola em particular demonstrou bastante empenho em adaptar outras formas de aprendizagem além das tradicionais, apesar da falta de infraestrutura para que a disciplina ciências pudesse se tornar mais dinâmica e motivadora a professora entrevistada mostrou que o importante é ter força de vontade, pois esta tenta fazer o melhor diante das dificuldades existentes em relação ao material didático pedagógico da instituição e com as metodologias do próprio ensino de ciências.

Vale ressaltar também que apesar da adaptação dos professores aos poucos recursos das escolas ainda são observadas outras possibilidades de melhoria uma delas é a utilização do próprio cotidiano como ferramenta pedagógica de aprendizagem, pois os alunos precisam entender o por que? e para que? Este conhecimento precisa fazer parte de suas vidas, sendo que os mesmos precisam ter contato com os meios de aprendizagem para entender melhor o processo de construção do conhecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGGIO, Silvia L.B. **Leitura e alfabetização: da concepção mecanicista à sociopsicolinguistica**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.

CORPES, Messias Silva. **O ensino de ciências naturais no 5º ano do ensino fundamental em uma escola pública estadual de Ananindeua-Pa.**/ Messias Silva Corpes. Belém, 2013

GOLDSCHMIDT, Andréa Inês - **O Ensino de Ciências nos Anos Iniciais: sinalizando possibilidades de mudanças -** tese de doutorado, 2012.

LAKATOS, Eva Maria – **Fundamentos de Metodologia Científica**/ Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. – 6.ed. – 7. Reimpr. – São Paulo: Atlas 2009.

LEITE, Maria Edimaci Teixeira Barbosa - **A Mediação do professor no Processo Ensino Aprendizagem de Leitura e Escrita - PUC–GOIÁS**

LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro; MAUÉS, Ely - **Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças –** Revista Ensaio. Vol 8. n.2. 2006.

OVIGLI, Daniel Fernando Bovolenta; BERTUCCI, Monike Cristina Silva - **o ensino de ciências nas séries iniciais e a formação do professor nas instituições públicas paulistas -** I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia – 2009..

VESTENA, Rosemar de Fátima; BALCONI, S.M; GRACIOLI, S.V.C; SATHRES, S.M - **O ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Um viés para o Exercício da Interdisciplinaridade** - 2009

WILSEK, Marilei Aparecida Gionedis; TOSIN, João Angelo Pucci -**Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades Investigativas através da Resolução de Problemas –** dezembro, 2009

O ESTADO DA ARTE DA PESQUISA DE RECIFES DE CORAIS NO BRASIL

Jackson de Freitas Figueiredo[1]. Universidade do Estado do Pará-UEPA.
E-mail: jfigoquim@uol.com.br
Paulo César Ramos Oliveira[2]. Universidade do Estado do Pará-UEPA.
Ana Lúcia Nunes Gutjahr[3]. Universidade do Estado do Pará-UEPA.
Altem Nascimento Pontes[4]. Universidade do Estado do Pará-UEPA.

[1] Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
[2] Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
[3] Professora do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
[4]Dr. em Ciências. Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.

RESUMO

O estado da arte sobre determinado tema é justificado por Ferreira (2002), que admite tratar-se de uma pesquisa que desafia mapear e discutir certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares? O tema, recifes de corais é importante para este estudo, porque entre todos os ecossistemas existentes associados ao ambiente marinho, os recifes de corais são considerados os mais ricos em biodiversidade, sendo comparados com o nível de riqueza biológica das florestas tropicais (PEREIRA, 2000). Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento bibliográfico de teses, dissertações e artigos científicos que focaram os ambientes recifais como objeto de estudo. Como metodologia foram utilizadas buscas, para a aquisição do material de estudo, na Rede Mundial de Computadores e como fornecedores, os acervos de várias plataformas de programas de pós-graduação, de sites como Scielo e Google Acadêmico. Segundo análises realizadas, em quarentaanos foram produzidos inúmeros trabalhos sobre os recifes de corais. As primeiras publicações ocorreram na categoria artigo, o tema tratava de uma abordagem sobre a geologia, a classificação e a origem dos recifes. Dissertações e teses datam de 2001 em diante, com destaque quantitativo às dissertações e trazendo características descritivas das diversas espécies que vivem associadas aos recifes, atraindo atenção de atividades turísticas. Abordam também, preservação ambiental desses complexos ecossistemas. Conclui-se que além da carência de publicações, percebe-se a existência de certa linearidade ao foco das abordagens, ou seja, as publicações iniciaram-se enfatizando aspectos estruturais dos recifes de corais, evidenciando a ausência de contato do homem com o ambiente recifal, enquanto que hoje, os trabalhos enfatizam a conservação e a preservação, denotando-se, assim, não só o contato, mas as consequências das ações antrópicas sofridas pelo ambiente.

Palavras-chave: Estado da Arte. Recifes de corais. Levantamento bibliográfico. Ações antrópicas.

1. INTRODUÇÃO

Entre todos os ecossistemas existentes associados ao ambiente marinho, os recifes de corais são considerados os mais ricos em biodiversidade, sendo comparado com o nível de riqueza biológica das florestas tropicais (PEREIRA, 2000).

Segundo Silva (2009), as importâncias biológicas atribuídas aos recifes perpassam a finalidade da produção de alimentos para os recursos pesqueiros, sendo sua biodiversidade de

extrema importância para o patrimônio genético do planeta, além disso, possui elevado potencial na utilização com fins biotecnológicos e exercem enorme influência sobre a regulação do clima no planeta. Esta gama de atribuições conferidas e a degradação ambiental associada aos ambientes de corais tornaram-se objeto de estudo de diversos pesquisadores, que tentaram melhor compreender o funcionamento e as interações que influenciam nesses complexos sistemas biológicos.

A percepção desse forte interesse dos pesquisadores por realizarem pesquisas junto aos ambientes recifais e a importância de evidenciar e analisar a produção científica a eles relacionada é que motivou a realização da produção deste trabalho, que tem como objetivo conhecer as principais abordagens sobre o assunto.

A análise da produção científica aqui abordada se caracteriza por ser exclusivamente de caráter exploratório e nesse sentido, a produção deste estado da arte procura enfocar os aspectos mais relevantes das publicações sobre o assunto, levando em consideração trabalhos publicados desde a década de 1970.

Esta coletânea de trabalhos, não contempla todas as teses, todas as dissertações e nem todos os artigos publicados sobre o assunto desde 1971, no entanto, trata dos trabalhos que apresentaram abordagens dentro do que propõe este estado da arte sobre os ambientes de corais. De acordo com Ferreira (2002), este tipo de pesquisa traz o desafio de mapear e de discutir certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares. Além disso, afirma ainda, que as publicações denominadas de o estado da arte ou estado do conhecimento, também são reconhecidas por realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema que se busca investigar.

Para a produção deste trabalho utilizou-se também, o aporte dos trabalhos produzidos por Reigota (2008) e Rezende *et al.* (2009), que tratam sobre as pesquisas denominadas de o estado da arte e sobre as teses e dissertações relacionadas a gênero e desempenho escolar no Brasil em 1993 e 2007, respectivamente. Estes trabalhos subsidiaram o entendimento sobre a importância e as estruturas que compõe um texto que se propõe tratar sobre o estado da arte referente à produção científica de um determinado assunto.

2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a realização deste estudo foi baseada na análise de trabalhos científicos publicados em um período pré-determinado. A pré-determinação do período se deu pela existência de um único trabalho encontrado no ano de 1971, fazendo com que este ano fosse o ponto de partida para as análises. As buscas por trabalhos científicos publicados no período de 1971

a 2013 aconteceram na Rede Mundial de Computadores (INTERNET) e como fornecedores dos materiais de estudo, os acervos das várias plataformas de programas de pós-graduação e de sites como o Scielo e o Google Acadêmico. Os diversos trabalhos encontrados foram analisados e divididos em três categorias: dissertações, teses e artigos. Percebeu-se, nos títulos de cada trabalho científico, uma grande diversidade de abordagens envolvendo o tema, recifes, entretanto para este estudo foram consideradas nas análises, apenas as publicações que abordaram o ecossistema recifes de corais, descartando trabalhos que o tratam como temas relacionados (pesca, formação geológica, marés, etc). Os resultados se deram pelas análises destas obras, expressos de forma descritiva.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Numa primeira análise, pode-se considerar extremamente importante (embora não suficiente) que, nos últimos vinte anos, foram produzidos muitos trabalhos sobre recifes, visto que nos anos de 1970 e 1990 a produção foi quantitativamente mínima, com duas dissertações, uma tese e seis artigos, destacando, no entanto, o mérito histórico de iniciar o período de 2000 a 2013 com um quantitativo maior de publicações e defesas nos meios científicos (Tabela 2).

Durante o período de 1971 a 2013 foram encontrados 40 publicações, distribuídas em 12 dissertações, 8 teses e 20 artigos científicos que abordavam ecossistema recifes de corais. Desse total de obras, as dissertações obtiveram média de 0,3±0,60 dissertações publicadas por ano, perfazendo 30% do total de trabalhos analisados. As teses foram oito (8), com média de 0,2±0,60 teses publicadas por ano, perfazendo 20% do total de trabalhos analisados. E quanto aos artigos, foram vinte (20) publicações no período, com média de 0,5±1,01 artigos publicados por ano, perfazendo 50% do total de trabalhos analisados (Tabela 1).

Tabela 1 – Média de publicações/ano no período de 1971 a 2013.

Categoria	Nº de publicação	Média	Desv. Padrão	Variação (%)
Dissertação	12	0,3	±0,60	30
Teses	8	0,2	±0,60	20
Artigos	20	0,5	±1,01	50

Quanto às categorias das publicações, observou-se que as dissertações, que abordam temáticas defendidas em programas de pós-graduação, procuraram relacionar o tema dos recifes a sua preservação e com o turismo e foi pesquisada em diferentes programas de pós-graduação em Ciências Ambientais. A categoria, teses, é tradada no âmbito dos Programas de Pós- Graduação em

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

Ciências e Meio Ambiente, e por isso, procura enfatizar a relação dos recifes com seu habitat, trazendo nos seus títulos enfoques voltados a sua conservação e preservação.

A terceira categoria, os artigos, é a que claramente, oferece maior quantidade de trabalhos publicados (50%) e que, no geral, trazem no título as palavras-chave recifes, meio ambiente ou similar, além de degradação, políticas públicas, mapeamento de áreas comprometidas (SANTOS, 2009) e conflitos em áreas de preservação (SANTOS, 2013). Entre os artigos analisados, os primeiros a serem publicados entre 1971 e 1992, não trazem no título essa identificação, a exemplo de Inês (1971), citado por Ferreira (2002) e de Coimbra *et al.* (1992).

De acordo com a tabela 2, as primeiras publicações sobre o ecossistema recifes de corais ocorreram na categoria artigos durante um período de 1971 a 2001 (30 anos) e mantêm-se constante. Teses e dissertações datam de 2001 e 2002, respectivamente, aos dias de hoje, com o destaque em quantitativo, às dissertações.

Vale ressaltar que a publicação de 1971, chama a atenção para o fato de que, já nesta década, havia necessidade de se estudar os recifes. No entanto, em seu estudo, Inês (1971) não aborda a questão da degradação dos recifes de corais, o que pode implicar a não necessidade de tal abordagem pelo fato do ambiente encontrar-se, supostamente, até esse ano, em boas condições de conservação, sem a presença de atividades antrópicas como o turismo e a sobrepesca.

Durante as análises realizadas, percebeu-se que todos os autores que publicaram seus trabalhos nos períodos de 1971 ao ano de 2000, na maioria, não trataram o tema com ênfase na poluição do meio ambiente, sustentabilidade ou degradação dos recifes. Nesse período, foi abordada principalmente, a geologia, bem como, aspectos de classificação e origem dos recifes de corais.

Coimbra *et al*. (1992) afirmam que: o estudo dos ostracodes sub-recentes da Baía de Tamandaré, localizada no estado de Pernambuco, permitiu a determinação de uma associação constituída de trinta gêneros e dezenove espécies e o registro de dois gêneros e vinte e seis espécies indeterminados, indicando o grande valor para a biodiversidade marinha, bem como o grande valor taxonômico de tal publicação.

Tabela 2 - Categorias e ano de publicação.

Ano de publicação	Categorias			Instituição vinculada às publicações
	Dissertações	Teses	Artigos	
1971	-	-	01	-
1992	01	-	02	Universidade federal da Bahia (UFBA)
1995	-	01	01	Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
1998	01	-	02	Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
2000	-	-	01	-
2001	-	01	03	Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

2002	01	-	-	UFRN/UFBA
2003	-	01	04	Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR)
2004	-	02	01	Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
2006	02	-	02	Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
2007	01	-	-	Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
2008	02	03	-	UFRN/UFBA
2009	02	-	03	Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
2010	01	-	-	Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
2012	01	-	-	Universidade de São Paulo (USP)
Total por categoria	**12**	**08**	**20**	

No período seguinte, de 2001 a 2007, além da categoria artigos, começaram se intensificar as categorias dissertações e teses (Tabela 2), com características descritivas das diversas espécies que vivem associadas aos recifes, atraindo a atenção de atividades turísticas para o local. Nesse período, a exploração dos recifes pelo turismo aumentou, principalmente no nordeste brasileiro, com isso, o teor das publicações aborda alertas sobre uma possível degradação do meio ambiente costeiro e consequentemente dos recifes. Guimarães (2005) deixa esse sentimento de alerta em sua dissertação quando afirma que o uso indiscriminado deste ecossistema (recifes) pode ocasionar dano irreversível, de todo arcabouço físico e consequentemente do equilíbrio biótico do ecossistema marinho. Quanto a isso, é sabido que os recifes do Baixo de Maracajaú – RN correm sérios riscos de degradação ambiental, tanto do ponto de vista biótico, quanto abiótico.

No mesmo período, este momento histórico também foi comprovado por Costanza *et al*. (1997), citado por Prates, 2003, que em sua te se descreveu que a riqueza de espécies e funções ecológicas dos recifes de coral chamam a atenção para seu valor econômico, seja como uma significante fonte de alimentos, ou como enorme potencial atrativo para o turismo. Para Castro (1997), citado por Rudorff, 2003, em seu artigo publicado no mesmo período de análise, há uma necessidade de se mapear os recifes para melhor conhecimento e gerenciamento dos mesmos.

Durante o período de 2007 a 2013, percebeu-se que as publicações enfatizaram a degradação dos recifes, bem como a proposição de políticas públicas, onde os diversos autores citam as Unidades de Conservação (UCs) e o Plano de Gestão para a conservação dos recifes e do próprio meio ambiente marinho.

O que ficou evidenciado nas publicações, fazendo-se um paralelo das análises atuais com as análises feitas para os períodos anteriores a este, é a presença nos títulos das publicações, de palavras-chave, como por exemplo, conservação, desenvolvimento sustentável, preservação, proteção dos recifes, extinção, etc. Ou seja, um rol de palavras que caracterizam o desgaste

ambiental provocado pela ação antrópica ao longo de pelo menos 40 anos de pesquisas sobre os recifes de corais.

Prates (2003) afirma que devido à fragilidade intrínseca de ambientes complexos, em todo o planeta, os recifes de corais vêm sendo rapidamente degradados pelas atividades humanas a exemplo da sobrepesca, do desenvolvimento costeiro desordenado, da introdução de resíduos, de agrotóxicos, de sedimentos ou pela intensidade do turismo nessas áreas. Por isso, a criação de Áreas de Exclusão de Uso (AEUs), da pesca e outras atividades humanas é proposta como o melhor instrumento contra a degradação ambiental por impactos locais nesses ecossistemas (FERREIRA, 2009).

Outro fato observado e analisado pelo contexto histórico das publicações foi que dos 40 trabalhos constantes das amostras, não houve uma continuidade sobre o tema abordado por um mesmo autor, ou seja, não se observou uma sequência (continuação) nos estudos ou pesquisas. Pois, do total das publicações e defesas analisadas, apenas uma publicação (na categoria artigo) apresentou repetição de autor DOUGLAS FRANCISCO MARCOLINO GHERARDI em 2003.

Quanto às repetições do tema, em abordagens diferentes, por uma mesma Instituição que tenha tratado do tema em diferentes trabalhos, o que se percebeu, foi um número mínimo, com repetições tímidas de algumas instituições pesquisadoras vinculadas às publicações. Estas repetições ocorreram com a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), com participação em seis (6) publicações, a Universidade federal da Bahia (UFBA), com três (3) participações em publicações e a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) com duas (2) participações em publicações (Tabela 2). Isso denota uma regionalização e uma falta de continuidade da abordagem ao tema recifes de corais. Talvez a regionalização, a escassez ou a falta de continuação nas pesquisas, deve-se ao fato de que no Brasil, a maior ocorrência dos recifes de corais encontra-se na região nordeste, o que não despertaria interesse por instituições de outras regiões, em estudar recifes de corais, entretanto, pode indicar que as instituições de pesquisas nordestinas parecem destinar suas pesquisas a outros temas.

Durante as análises, verificou-se a busca pela fundamentação de caráter (no início do tempo cronológico) ecológico e cultural, como no artigo de Coimbra *et al*. (1992). Posteriormente, com certa linearidade crescente entre os artigos, o que comprova que a ação antrópica foi elemento fundamental e decisivo nas mudanças de abordagem das publicações seguintes, mais específicas e relacionadas com as Unidades de Conservação (UCs), o lixo, a saúde, os recursos hídricos, os ecossistemas e a ocupação de espaço.

Evidenciou-se nas publicações do último período analisado (2007 a 2013) certa preocupação com o ecossistema recifes de corais, o que não foi observado nos demais autores dos outros dois

períodos analisados. Este fato leva ao entendimento de que as publicações iniciais, na década de 1970, se limitavam mais em identificar e caracterizar os diversos tipos de recifes, até então não identificados no Brasil, principalmente. Na análise das publicações sobre o conhecimento dos recifes de corais, observa-se que a população foi se aproximando dos locais de recifes através do turismo, principalmente e daí em diante, as próximas publicações passaram a trazer teores de alerta, quanto aos impactos, à conservação e à preservação desse importante ecossistema marinho (SANTOS, 2009).

4. CONCLUSÃO

Entende-se que hoje os ecossistemas de recifes coralíneos, são apontados como um dos ambientes naturais mais ameaçados do planeta, por isso são áreas prioritárias para a proteção ambiental e devem ter limitação de uso, conforme estabelecido pela Agenda 21 no capítulo 17. (RUDORFF, 2003).

No momento em que se iniciou este estudo, foi detectado um número razoável de publicações sobre o ecossistema recifes de corais. Ao concluí-lo, surpreende-se com a baixa variabilidade na abordagem do tema em tais obras, quando observa-se basicamente abordagens de identificação e caracterização destes, para posterior alerta quanto a sua preservação. Se existe uma ou outra variabilidade de publicação, diferente das analisadas, pelo menos não foram encontradas em um universo de quarenta (40) publicações no período analisado.

Enfatiza-se que este trabalho aponta para a necessidade de se ampliar, estimular e diversificar a pesquisa científica nos programas de pós-graduação, quanto a este e outros temas que envolvem o meio ambiente em geral. Ressalta-se, a importância de relacionar essas abordagens à área interdisciplinar, para maior compreensão e valorização do objeto de pesquisa. Assim como, a difusão da produção bibliográfica brasileira deve ser estimulada, para que os pesquisadores possam ampliar a sua participação e influência (inter)nacional na definição de políticas públicas para a conservação e preservação dos recifes coralinos e introduzindo novas linhas de pesquisa sobre o tema, enriquecendo, com isso, a variabilidade de literatura disponível e os acervos procurados para pesquisas futuras.

REFERÊNCIAS

COIMBRA; MACHADO, A. J.; MACHADO, T. J. Avaliação das condições hidrodinâmicas de dois recifes costeiros do litoral norte do Estado da Bahia. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 33, n.2, p. 201-210, 1992.

FERREIRA, B. P.; MAIDA, M. Características e Perspectivas para o Manejo da pesca na Área de Proteção Ambiental marinha da APA Costa dos Corais. In: MMA/SBF. (Org.). Áreas Aquáticas Protegidas como Instrumento de Gestão Pesqueira. 4ª ed. Brasilia: Série Áreas Protegidas, 2007, v. 1, p. 39-50.

FERREIRA, N. S. de A. (2002). As pesquisas denominadas "estado da arte". *Educação & sociedade*, *23*(79), 257-272.

GHERARDI, D. F. M.; BRAGA, C. Z. F. Utilização de Imagens TM Landsat-5 para o Mapeamento dos Recifes da Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais (AL/PE). In: XI

GUIMARÃES, M. A.; CARVALHO, M. F. O.; VALDEVINO, J. Avaliação da Composição Florística e Sucessão Ecológica em Comunidades Bentônicas de Recifes. In: Bioinc, 2005, Arraial do Cabo. **Resumos do Bioinc**, 2005.

PEREIRA, M. A. M. **Estudos comparativos das comunidades ictiológicas de dois recifes de coral da ilha de inhaca e sua relação com a estrutura do habitat. Maputo**, 2000. Tese (Doutoramento em Biologia Marinha) - Universidade Eduardo Mondlane.

PRATES, A. P. L**. Recifes de coral e unidades de conservação costeiras e marinhas no Brasil: uma analise da representatividade e eficiência na conservação da biodiversidade. Brasília**, 2003. Tese (Doutoramento em Ecologia) – Universidade Federal de Brasília.

REIGOTA, M. A. S. O estado da arte da pesquisa em educação ambiental no Brasil. **Pesquisa em Educação Ambiental** (UFSCar), v. 2, p. 33-66, 2008.

REZENDE, F.; OSTERMANN, F.; FERRAZ, G. Ensino-aprendizagem de física no nível médio: o estado da arte da produção acadêmica no século XXI. **Rev. Bras. Ensino Fís.**, São Paulo, v. 31, n. 1, abr. 2009.

RUDORFF, F. M.; GHERARDI, D. M. Mapeamento de recifes na APA Costa dos Corais, PE/AL através de Imagens SAR do Radarsat-1. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2003, Belo Horizonte. **Anais** 2003. p. 1641-1647.

SANTOS, F. R.; Aguilar, G. B.. Mapeamento de recifes submersos na costa do Rio Grande do Norte, NE Brasil: Macau a Maracajau. **Rev. Bras. Geof.**, São Paulo, 2013.

SANTOS. G. H**. Conflitos na área de conservação ambiental: o caso das caravelas e do parque nacional marinho dos Abrolhos, Bahia**. Porto Alegre, 2009. Dissertação em (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SILVA, C. B. **Análise da atividade turística desenvolvida na área de proteção ambiental dos recifes de corais – RN.** Natal, 2009. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

O MERCADO CONSUMIDOR DE CARNE E OVOS DE QUELÔNIOS NO MUNICÍPIO DE MARITUBA, PA – BRASIL

Maria Janielle dos Santos [1]; Anderson Marcelo da Silva Neto [1]; Tiago Pereira Brito [2]

[1] Discentes do curso de Tecnologia em Aquicultura do Instituto Federal do Pará, Campus Castanhal Bolsistas do ProExt – Quelonicultura mjanysantos@hotmail.com. [2] Docente do Instituto Federal do Pará, Campus Castanhal Núcleo de Pesquisa Aplicado a Pesca e Aquicultura / NUPA-Norte 3 Grupo de Estudos Pesqueiros e Aquícolas / GEPAq britotp@yahoo.com.br

RESUMO

O consumo da carne e ovos de quelônios é uma práticacultura e histórica da população amazônica. Diante disso, o presente estudo teve como objetivo avaliar o consumo da carne e ovos de quelônios no município de Marituba, Pará – Brasil, sendo realizadas 50 entrevistas no mercado municipal. O consumo de carne e ovos tem sido registrado pelos entrevistados, no entanto, não se trata deuma prática muito frequente. O cultivo de quelônios em criadouros regularizados juntos aos órgãos ambientais seria um ponto estratégico para atender a demanda desse mercado consumidor, fornecendo animais de forma legalizada e contribuiria para a conservação desses animais em seu habitat natural, pois diminuiria a captura do ambiente.

Palavras-chave: Proteína animal.Consumo. Quelônios.Quelonicultura.

1. INTRODUÇÃO

O crescimento populacional tem gerado maior procura por alimentos mais saudáveis que apresentem maior teor de proteínas, baixas calorias e que sejam de fácil digestão, tal como o pescado, que tem sido cada vez mais procurado em detrimento a outras fontes de proteína de origem animal disponíveis no mercado (Macedo-Viegas et al., 2001).A denominação genérica "pescado" compreende os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios e mamíferos de água doce ou salgada, usados na alimentação humana (BRASIL, 1952).

Diante de tal crescimento o que antes se resumia no consumo de peixe, camarão, ostras, mexilhão, caranguejo hoje abrange ainda o consumo de quelônios aquáticos, alimento esse que vem sendo consumido por muitas gerações na região Amazônica, onde a carne desses animais é considerada verdadeira iguaria da culinária (FERRARINI, 1980; REDFORD e ROBINSON, 1991).

Os quelônios apresentam-se como alternativa de pescado sendo culturalmente utilizado pela população amazônica como fonte de proteína animal. A carne e ovo de quelônios são pratos apreciados e tradicionais na culinária amazônica (REBÊLO e PEZZUTI, 2000). A carne da tartaruga da Amazônia (*Podocnemisexpansa*) apresenta o teor de proteína bruta superior ao valor de

proteína da carne de outros animais utilizados na alimentação humana e apresenta baixo teor de gordura (RODRIGUES e MOURA, 2007). Além disso, essa carne apresenta uma boa aceitabilidade entre seus provadores (GASPAR e SILVA,2009).

O consumo de quelônios no estado do Pará tem sido registrado para municípios da região metropolitana de Belém, tal como Santa Izabel (OLIVEIRA et al., 2013a) e Ananindeua (OLIVEIRA et al., 2013b). Diante disso, o presente trabalho objetiva avaliar o consumo de carne e ovos de quelônios no município de Marituba, região metropolitana de Belém.

2. METODOLOGIA

A coleta dos dados foi realizada por meio de entrevistas com pessoas que frequentavam o mercado municipal e a feira coberta do município de Marituba, nordeste paraense. As entrevistas foram realizadas com 51 consumidores durante o dia 24 de julhodo presente ano, tendo duração média de 20 minutos. Durante as entrevistas com os consumidores buscou-se por informações que pudessem caracterizar o perfil socioeconômico dos entrevistados e preferência alimentar no consumo de proteína animal, focando para o consumo e aceitação de carne e ovos de quelônios. A formulação do roteiro de entrevista foi baseado em dados levantados na literatura especializada (ATAÍDES et al, 2010; REBÊLO e PEZZUTI, 2000) e em conformidade com os objetivos desse trabalho. Os dados gerados foram inseridos no banco de dados do programa de extensão universitária "Fortalecimento da cadeia produtiva da atividade de quelonicultura no estado do Pará através da prática integrada do ensino, pesquisa e extensão / ProExt – Quelonicultura", aprovado na chamada pública do Edital ProExt 2013 (Processo: 23051.011032/2013-63).Posteriormente os dados gerados foram processados no Programa Microsoft Office Excel versão 2010 para análises descritivas qualitativas e quantitativas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os entrevistados, 64% foram do gênero masculino (n=32) e 36% do gênero feminino (n=18). A faixa etária dos entrevistados variou de 17 a 74 anos, predominando entrevistados entre 21 a 40 anos, 48,0% dos entrevistados (n=24) (Figura 1), com faixa etária média de 39,3 anos, indicando que a Feira coberta e o mercado municipal tem sido frequentada por adultos, sendo baixa a frequência de jovens e idosos.A maioria dos entrevistados recebe de dois a três salários mínimos 56% (n=28), seguindo de um salário mínimo com 34% (n=17) (Figura 2), indicando que os consumidores presentes nessa feira são de classe média relativamente baixa. Do total de

entrevistados,84%deles são responsáveis pela aquisição dos produtos consumidos em sua própria residência, o que permite obter maiores informações sobre o consumo de proteína animal pelos entrevistados.

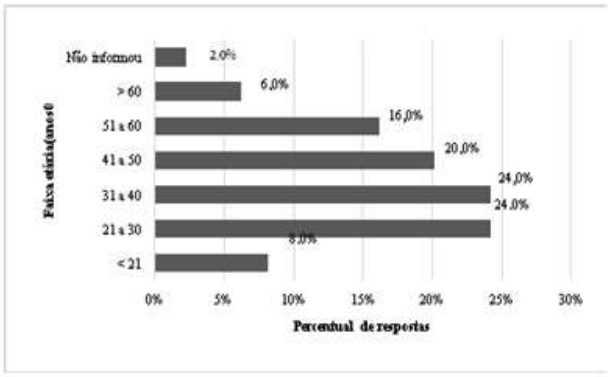


Figura 1: Faixa etária dos entrevistados.

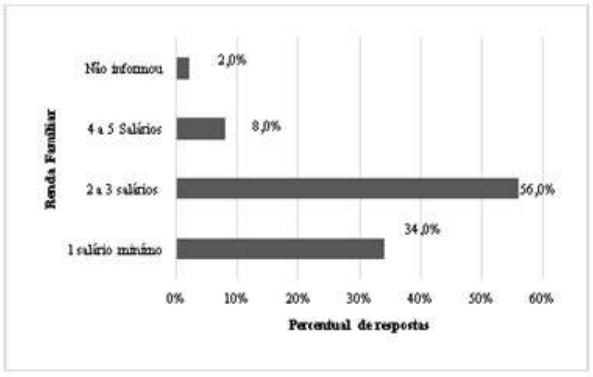


Figura 2: Renda familiar dos entrevistados.

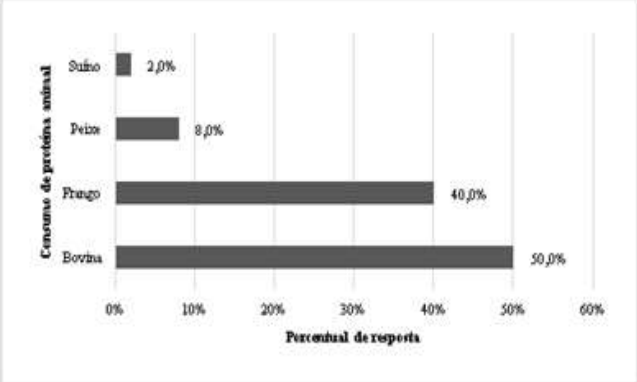
Em relação ao consumo de proteína de origem animal, a carne bovina é adquirida por 50,0% dos entrevistados, seguida da carne de frango consumida por 40,0% (Figura 3), pois se tratam de fonte de proteína de fácil acesso pela população sendo encontradas em açougues, feiras e mercados. Em relação ao consumo de carne de quelônios, 48% dos entrevistados afirmaram já ter experimentados (n=24),resultado semelhante foi encontrado nos município de Santa Izabel do Pará, onde 44,2% dos entrevistados afirmaram ter experimentado a carne desses animais (OLIVEIRA et al, 2013a) e, em Ananindeua, 45,0% (OLIVEIRA et al, 2013b).Ataídes et al (2010) ao avaliar o consumo de quelônios por habitantes do entorno do Parque Nacional do Araguaia-TO verificou que os quelônios são consumidos eventualmente pelo menos uma vez por mês por 42% dos entrevistados e, somente 5% deles consumiram apenas uma única vez.

Dos 26 entrevistados que nunca experimentaram a carne de quelônios no município de Marituba, apenas 20,0% teriam vontade de experimentar (n=10), os demais não experimentariam 32,0% (n=16) e 48,0% (n=27) não informaram. Dentre os motivos pelos quais as pessoas não gostariam de experimentar estavam, ser contra caça de animais silvestres ou por ter "pena" de consumir tais animais.

Os jabutis foram os quelônios mais consumidos entre os entrevistados (34,0%), seguido da tartaruga-da-Amazônia (26,0%), tracajá (18,0%), tartaruga marinha (6,0%) e iaça/pitiú e muçuã com a mesma frequência (4,0%) (Figura 4). Os jabutis e a tartaruga-da- Amazônia também foram as espécies mais consumidas no município de Santa Izabel do Pará (OLIVEIRA et al., 2013a) e

Ananindeua (OLIVEIRA et al., 2013b), bem como também são bastante apreciadas por ribeirinhos e assentados no entorno do Parque Nacional do Araguaia-TO (ATAÍDES et al, 2010).

Em relação à frequência de consumo, 42,0% dos entrevistados falaram ter consumido uma única vez, 33,0% deles afirmaram que consumiram várias vezes e os demais uma vez por ano (12,0%) e uma vez por semestre (13,0%). Quanto ao sabor da carne 45,8% afirmaram ter excelente sabor, 37,5% bom sabor e 16,7% sabor ruim ou péssimo, corroborando com os resultados apresentados por Oliveira et al. (2013a, 2013b), estando em conformidade com o estudo desenvolvido por Gaspar e Silva (2009) que verificaram que a carne de quelônios, como a tartaruga-da-Amazônia, apresenta uma boa aceitabilidade entre seus provadores.



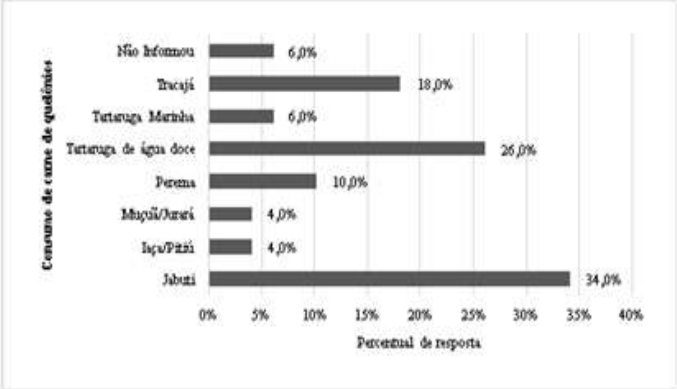


Figura - Consumo de proteína animal pelos entrevistados. **Figura 4 -** Consumo de carne de quelônios pelos entrevistados.

Dos 24 entrevistados que já consumiram ou consomem carne de quelônios, 75% sabem a procedência do animal consumido (n=18), sendo 77,8% desses capturados no ambiente em que habitam. O consumo desse animal ocorreu na própria residência (83,3%), havendoainda o consumo em bares e/ou restaurantes. A frequência maior de consumo de jabutis pode estar relacionada ao acesso a captura dos espécimes devido serem animais mais comuns e que frequentemente são criados em sítios ou no próprio quintal das residências, conforme mencionados pelos entrevistados e em conformidade com os resultados apresentado porOliveira et al. (2013a, 2013b). Em ambos os casos o recurso foi explorado do próprio ambiente, pois os animais foram capturados e logo consumidos ou capturados e criados em cativeiros, não sendo adquiridos de criadores regularizados. Portanto, a captura dos animais do ambiente acarreta em uma predação as populações naturais. Os jabutis como são animais que se locomovem mais lentamente são animais de fácil captura eles podem ser coletados ocasionalmente durante a caça de outros animais e, a tartaruga-da-amazônia pode ser facilmente capturada durante a desova. Smith (1979) afirma que o hábito gregário de nidificação eotamanho da espécie facilitam a sua captura e a localização de suas covas.

Em relação ao custo do animal/carne 48,0% dos entrevistados (n=24) afirmaram ter um custo elevado e 30,0% afirmaram não ter um custo elevado (n=15). Levando em consideração que 56,0% dos consumidores apresentam uma renda familiar de até 3 salários mínimos, o acesso ao consumo de quelônios não seria restrito as classes sociais mais elevadas como se esperava. Isso porque, o consumo desses animais seria, em sua maioria, de forma irregular e não de criadores legalmente registrado em órgãos ambientais, o que poderia deixar o produto aum preço maior para consumo, pois para maioria dos entrevistados (68,0%) o preço influencia na hora de adquirir o produto a ser consumido.

Somando os entrevistados que consumiram e que teriam vontade de consumir produtores derivados da carne de quelônios (68,0%) há boa aceitação pela população, que em sua maioria é de baixa renda. De certa forma esses dados corrobora com Rebêlo e Pezzuti (2000) ao afirmar que apenas os entrevistados urbanos com alta escolaridade consomem poucos quelônios e evitariam ou não teriam acesso ao consumo da carne e dos ovos de quelônios, em detrimento a população mais ribeirinha e/ou rural.

Dentre os entrevistados apenas 18,0% deles consumiram e/ouconsomem ovos de quelônios (n=9), sendo os ovos de jabuti, tracajá e tartarugas de água doce ou marinha. O consumo maior de carne em relação ao consumo de ovos de quelônios também foram registrados por Oliveira et al. (2013a, 2013b).Dos 40 entrevistados que nunca experimentaram ovos de quelônios 32% teriam vontade de experimentar (n=16) e 44% não experimentariam (n=22), a grande maioria dos entrevistados não informou o motivo pelo qual não teria vontade de experimentar(77,3%), o restante dos entrevistados informaram que não consumiriam por estar denegrindo a natureza, ter nojo, ou porque ainda não tiveramoportunidade, o equivalente a (22,7%). O baixo consumo de ovos em detrimento ao consumo do próprio animal adulto diminui de certa forma a predação as populações naturais, pois dificultaria ainda mais a reposição dos estoques das mesmas.

Metade dos entrevistados (50,0%), adotariam o consumo de produtos derivados de quelônios em sua dieta regular, devido ao valor proteico da carne (68,0%), sabor agradável (28,0%), os demais (4,0%) indicaram outros fatores.

A outra metade dosentrevistados não adotaria a carne de quelônio em sua dieta regular (50,0%) devido ao preço elevado (40,0%), disponibilidade (12,0%), e alguns dos entrevistados falaram que falta de conhecimento do sabor do produto poderia causar receio e seria um impedimento para o consumo. Dos entrevistados 43%, não tinham informação sobre criações quelônios no Pará. A falta de informação e de divulgação em relação a comercialização de quelônios e produtores derivados deles pode ser um entrave ao produtores do estado, pois o produto

não chega de forma satisfatória ao consumidor e o produtor acaba não conseguindo escoar sua produção.

A quelonicultura, prática de criação de quelônios em cativeiro, poderá ser uma saída aos adeptos ao consumo de quelônios, pois o crescimento dessa atividade agropecuária no estado poderá fornecer ao mercado o animal vivo bem como a carne e/ou ovos para comercialização.A regularização da criação de quelônios na Amazônia como a tartaruga-da-Amazônia (*P. expansa*) e do tracajá (*P. unifilis*) foi normatizada pela Portaria IBAMA 142-N de 30 de dezembro de 1992(BRASIL, 1992), disponibilizando ao mercado consumidor uma nova fonte de proteína animal de forma regular e legalizada.

4. AGRADECIMENTOS

A equipe do Programa de Extensão "Fortalecimento da cadeia produtiva da atividade de quelonicultura no estado do Pará através da prática integrada do ensino, pesquisa e extensão / ProExt – Quelonicultura", financiado por SESu/IFES – DIFES do Ministério da Educação.

REFERÊNCIAS

ATAÍDES, A.G.; MALVASIO, A.; PARENTE, T.G. 2010. Percepções sobre o consumo de quelônios no entorno do Parque Nacional do Araguaia, Tocantins: conhecimentos para conservação. Gaia Scientia, 4(1): 07-20.

BRASIL. 1952. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n° 30.691 de março de 1952. Aprova o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal- RIISPOA. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 7 jul. 1952, Seção 1, p. 10785. Disponível em: <htpp://www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 5 de maio de 2012.

BRASIL. Portaria 142, de 30 de dezembro de 1992. Normatiza a criação em cativeiro das espécies de quelônios Podocnemisexpansa e Podocnemisunifilis, em criadouros com finalidade comercial, partindo de filhotes, nas áreas de distribuição geográfica. Diário Oficial da União. Brasília, n. 14, p. 922-923, 21.01.1992.

FERRARINI, S.A. Quelônios: animais em extinção. Manaus, Falangola, 1980.
GASPAR, A., SILVA, T. J. P. 2009. Validade comercial e aceitabilidade da carne de tartaruga-da-Amazônia (Podocnemisexpansa). Acta Amazônica, 39 (3): 669 – 674.

OLIVEIRA, M. F. S.; SANTOS, M. J.; NETO, A. M. S.; PANTOJA, I. B. S.; ALMEIDA, N. B.; BRAZ, R. S.; OLIVEIRA, A. C.; SOUZA, A. M.; BRITO, T. P. 2013a. Avaliação do consumo de carne e ovos de quelônios no município de Santa Isabel do Pará, PA – Brasil. III Semana de Integração de Ciência, Arte e Tecnologia do IFPA Campus Castanhal / III SICAT, 2013.

OLIVEIRA, M. F. S.; SANTOS, M. J.; NETO, A. M. S.; PANTOJA, I. B. S.; ALMEIDA, N. B.; BRAZ, R. S.; OLIVEIRA, A. C.; SOUZA, A. M.; BRITO, T. P. 2013b. Análise do consumo de

carne e ovos de quelônios no município de Ananindeua, região metropolitana de Belém, PA – Brasil. XVIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca / XVIII CONBEP, 2013.

REBÊLO, G.; PEZZUTI, J. 2000. Percepções sobre o consumo de quelônios na Amazônia: sustentabilidade e alternativas ao manejo atual. Ambiente&Sociedade, 3 (6/7): 85 – 105.

REDFORD, K.H. & ROBINSON, J.G. 1991. Subsistence and commercial uses of wildlife, 7-23 in: J.G. Robinson & K.H. Redford (eds.) Neotropical wildlife use and conservation. Chicago, University of Chicago Press, 1991.

RODRIGUES, M. J.J., MOURA, L.S.S. 2007. Análise bromatológica da carne de tartaruga-da-Amazônia, Podocnemisexpansa (Schweigger, 1812) em habitat natural: subsídios para otimizar a criação racional. Amazônia: Ciência & Desenvolvimento, 2 (4): 7-16.
SMITH, N.J.H. 1979. Quelônios aquáticos da Amazônia: um recurso ameaçado. ActaAmazônica 9(1): 87-97.

OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES VEGETAIS NATIVAS DA AMAZÔNIA E SUAS DISTRIBUIÇÕES EM DOIS MUNICÍPIOS NO ENTORNO DA FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS: ÊNFASE NA FAMÍLIA ARECACEA

Müller Silva Pimentel[1], Lucieta Guerreiro Martorano[2], Daiana Carolina Monteiro[3], Sarah Suely Alves Batalha[4], Aline Michelle da Silva Barbosa[5]

[1]Mestrando em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. muller_pimentel@yahoo.com.br [2] Dra em Fitotecnia/Agrometeorologia. Pesquisadora da Embrapa e Professora da UEPA/PPGCA. [3]M.Sc Em Ecologia Aplicada. ESALQ/SP [4] Mestranda em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. [5]Graduanda em Ciências Ambientais e Energias Renováveis.UFRA/PA

RESUMO

A Floresta Nacional do Tapajós é uma Unidade de Conservação (UCs) criada em 1974, mas em 2012 houve redução de sua área total, perdendo aproximadamente 17.851 hectares. É um ambiente com uma alta diversidade botânica com oferta de bens e serviços ecossistêmicos às populações que residem no local e em seu entorno. O objetivo do trabalho foi avaliar ocorrências de famílias e espécies botânicas para identificar a diversidade florística em municípios no entorno da Flona Tapajós. Foram utilizados dados obtidos no Museu Paraense Emílio Goeldi, na base Brahms. Fez-se a análise de ocorrências em nível de Família e quantidade de Espécies, separando as três categorias taxonômicas mais expressivas e comparado com as ocorrências de *Arecacea*. Destaca-se que as palmeiras apresentam importância na economia, habitação, alimentação de populações tradicionais na Amazônia, além de alguns táxons seremindicadores em processo de sucessão ecológica. Usando ferramentas de sistema de informação geográfica (SIG) fez-se a representação por percentuais das três famílias dominante na base de dados. Os resultados evidenciaram que as três Famílias predominantes foram a *Compositae, Bignoniaceae e Cyperaceae* com maior número de espécies. A família *Compositae* predominou com 42%%, seguido da *Cyperaceae* com 21% e 12% com a *Bignoniaceae,* identificadas na base de dados de Belterra, evidenciando contribuições da Flona Tapajós, nessa composição florística. Observou-se que a Família *Arecaceae* ocorre em menor quantidade em relação às Famílias citadas, mesmo assim, observou-se que 67% das espécies concentram-se em Belterra e 33% em Santarém. Conclui-se que a maior representatividade florística se encontra no entorno da Floresta Nacional do Tapajós, reforçando a importância da Flona na riqueza fitológica da região.

Palavras–chave: Espécies. Palmeiras. Belterra. Santarém.

1. INTRODUÇÃO

A Floresta Nacional do Tapajós é uma área legalmente protegida cria pelo decreto de Lei nº 73. 684 de 19 de fevereiro de 1974 (ICMBio, 2004). Recentemente ela sofreu uma redução 12% em sua área total, perdendo aproximadamente 17.851 hectares. Dessa porção retirada, parte está no Município de Belterra, Estado do Pará, local das comunidades São Jorge, Nova Vida, Nossa Senhora de Nazaré e Santa Clara na margem da Br - 163, e a outra no Município de Aveiro, Estado do Pará, onde está a sede da cidade e seu aglomerado urbano da margem direita do rio Tapajós, bem como parte da área rural do seu entorno

(Brasil, 2012). Dentro das Unidades de Conservação (UCs), inclui-se na categoria de uso direto, voltada para área de manejo sustentável e fomento científico (Medeiros, 2005).

A Flona Tapajós é um local de ampla biodiversidade representada por várias espécies de seres da fauna e da flora, prestando inúmeros serviços ecossistêmicos para as comunidades que vivem dentro e/ou ao seu redor. Nesse contexto, cita-se a abundância botânica com várias Famílias que nela ocorrem, garantindo a sobrevivência de inúmeros organismos que dependem direta ou indiretamente dos vegetais. Nessa vasta vegetação, encontra-se a Família *Arecaceae*, que abrange as palmeiras, as quais se estabelecem em ambientes variados, congregando um número bem representativo na Amazônia com cerca de 200 a 250 palmeiras (Cunha, 1998).

Segundo Almeida & Silva (1997) uma das características marcantes desse grupo vegetal é a formação de áreas monoespecíficas de caráter oligárquico com a presença de açaizais, babaçuais, buritizais e outras espécies, fator marcante para identificação em campo das palmeiras. De acordo com Jardim (1995) as espécies da Família *Arecaceae* apresentam utilidades múltiplas de uso com formas diversificadas ao longo de sua estrutura, concorrendo para a sobrevivência de comunidades ribeirinhas e para a economia de diversos setores empresariais.

Assim sendo, o objetivo do trabalho foi avaliar ocorrências de famílias e espécies botânicas para identificar a diversidade florística em municípios no entorno da Flona Tapajós para avaliar sua importância na riqueza fitológica da região.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Levantaram-se dados na base do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) armazenados no herbário da plataforma Brahms (*Botanical Research and Herbarium Management System*) com autorização da parceria da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa/MPGE no Projeto ROBIN. As consultas online foram realizadas em junho de 2013 e posteriormente os dados foram exportados e tratados em planilhas eletrônicas (Microsoft Excel). No Brahms, as tabelas indicam categorias taxonômicas: Família, Gênero e Espécie, assim como o nome do autor e outros dados como local dos municípios no entorno da Flona Tapajós.

Ressalta-se que as informações obtidas são desde o período de criação da Flona (1974), ou seja, não apresentam dados de coordenadas geográficas das ocorrências. Assim sendo, para representar as três Famílias dominantes e os percentuais de Espécies em sistema

de informação geográfica (SIG) foi utilizado o centróide das sedes municipais de Belterra e Santarém. Também, foram analisados os percentuais de espécies da Família *Arecaceae* contidas na base de dados de Belterra e Santarém para identificar o número de palmeiras e, inferir capazes de podem agregar valor econômico, social e ambiental à Flona e seu entorno.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os grandes grupos botânicos que ocorrem na Floresta Nacional do Tapajós, as Famílias que mais se destacam em número de espécies são: *Compositae*, *Bignoniaceae* e *Cyperaceae*, totalizando 1.774 espécies nos municípios de Belterra e Santarém. Detectou-se que em Belterra 42% pertencem à Família *Compositae*, 21% à *Cyperaceae* e 12% à *Bignoniaceae*. Em Santarém, 11% correspondem a *Cyperaceae*, 7% a *Compositae* e 6% a *Bignoniaceae* (Figura 1).

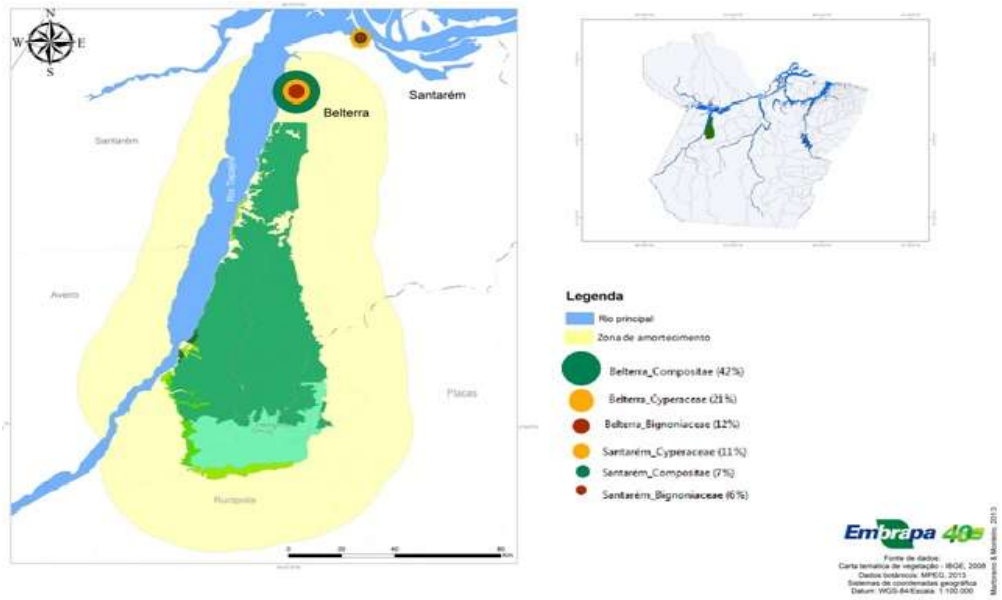
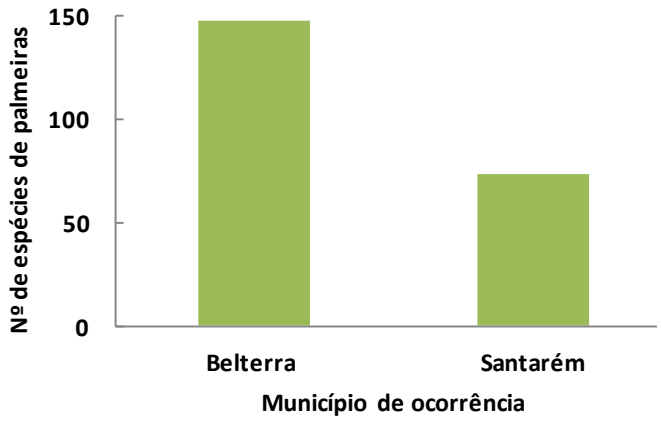


Figura 1: Famílias botânicas e suas respectivas percentagens em espécies para os Munícipios de Belterra e Santarém, Pará.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

Figura 2: Número de espécies da Família *Arecaceae* que ocorrem no entorno da Flona Tapajós, Pará.



Com relação à Família *Arecaceae* os valores de espécies foram inferiores às outras três famílias anteriormente descritas. Das espécies da Família *Arecaceae* que ocorrem nesses municípios, 67% (148) foram catalogadas em Belterra e 33% (74) em Santarém (Figura 2). No plano de manejo da Flona Tapajós (ICMBio, 2004), verificou-se a ocorrência de 12 espécies de palmeiras que são: *Acrocomia aculeate* (Mucaja), *Astrocaryum aculeatum* (Tucumã), *Astrocaryum gynacanthum* (Mumbaca), *Astrocaryum vulgare* (Tucumã), *Attalea speciosa* (Babaçu), *Attalea sp* (Curuá), *Attalea maripa* (Inajá), *Bactris marajá* (Marajá), *Euterpe oleracea* (Açaí Preto), *Iriartella setigera* (Paxiúba), *Oenocarpus bacaba* (Bacaba), *Oenocarpus distichus* (Bacabinha). Essas informações elucidam que entre essas 222 espécies contidas na base do MPEG, podem estar incluídas algumas dessas espécies de palmeiras encontradas ICMBio (2004), as quais agregam valor econômico e alimentício como, por exemplo, a Paxiuba, o Tucumã, o Açaí Preto e a Bacaba que são muito utilizadas no Baixo Amazonas.

Observou-se neste trabalho várias famílias que pertencem as classes das dicotiledôneas. Estudos de Rabelo (1999) avaliando espécies botânicas e suas interações com o ambiente, ressaltou a alta dominância de dicotiledôneas em várzea alta poderia ser explicado pela oferta hídrica e nutrientes no solo. Com base nos dados do Projeto RADAM BRASIL (1976) os estudos de Espírito Santo *et al*. (2005) descreveram que os grandes padrões fisionômicos – ecológicos da Flona Tapájos ocorrem em lugares diversificados. Esses autores destacam que as palmeiras predominaram em Floresta Tropical Aberta (FTA), a qual apresenta platôs intensamente dissecados com erosão nos declives, vales estreitos e solos com textura média.

Essas evidências apontam que as palmeiras em área abertas podem indicar monodominância, reduzindo a competição com outras espécies botânicas (Barot *et al*., 2005). Na análise realizada pelo ICMBio (2004), a concentração de indivíduos da Família Arecaceae foi marcante na porção norte e sul da Flona com dominância de Babaçu (*Orbignya Phalerata*), Mumbaca (*Astrocaryum mumbaca*), Tucumã (*Astrocaryum vulgare*), Inajá (*Maximiliana martiana*). Ao associar os dados apresentados na Figura 2 é possível inferir que as 148 espécies de palmeiras registradas em Belterra podem estar concentradas também nas porções norte e sul, conforme as informações descritas no ICMBio (2004). De acordo com Batista *et al*. (2013) esse município apresenta intensa ação humana com atividades voltadas para a agropecuária, destacando-se o plantio de soja desde 2003. Ainda segundo os autores, Belterra é o terceiro maior produtor de soja do Pará, responsável por uma produção de 29,4% de área plantada no Baixo Amazonas. Os dados analisados apontaram que as palmeiras, podem ser utilizadas como indicadoras de áreas abertas e mal manejado, ou seja, pastagens e cultivos anuais em vias de degradação do solo.

4. CONCLUSÕES

Com nos resultados obtidos conclui-se que Conclui-se que a maior representatividade florística se encontra no entorno da Floresta Nacional do Tapajós, reforçando a importância da Flona na riqueza fitológica da região. Em Belterra existe maior abundância florística do que em Santarém. As análises de ocorrência de palmeiras na região podem contribuir na identificação de novos benefícios às populações tradicionais tanto na economia, habitação e alimentação. Algumas espécies podem ser indicadoras de ambientes em processo de sucessão ecológica. Ao considerar que no entorno da Flona Tapajós há intensa atividade agropecuária, as investigações científicas podem

elucidar a dinâmica de padrões da paisagem capazes de manter a oferta de bens e serviços ecossistêmicos prestados pela Flora na região.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. S. de; SILVA, P. J. D. da. **As palmeiras: aspectos botânicos, ecológicos e econômicos**. In: LISBOA, P.L. B. (Org.). Caxiuanã. Belém: CNPQ/MPEG, 1997. p. 235-251.

BAROT, S., MITJA, D., MIRANDA, I.S., MEIJA, G.D. & GRIMALDI, M. **Reproductive plasticity in an Amazonian palm. Evolutionary Ecology Research, 7:** 1051-1065. 2005.

BATISTA, V.H.S.; MARTORANO, L.G.; SILVA, G.M.; MORAES, J.R.S.C . **Dinâmica de ações antrópicas para apontar evidências da contribuição socioeconômica e ambiental da Flona Tapajós aos municípios em seu entorno.** XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia. Belém, PA. 2013.

BRASIL. **Presidência da república**. Conversão da medida provisória nº 558, Lei 12.678, de 25 de junho de 2012. Brasília. 2012.

CUNHA, A. C. **Caracterização estrutural de populações nativas de palmeiras do estuário amazônico**.Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série. Botânica, Belém, v. 14, n. 1, p. 33-41. 1998.

ESPIRITO SANTO, F.D.B.; SHIMABUKURO,Y.E.; ARAGÃO, L.E.O.C.; MACHADO, E.L.M. **Análise da composição florística e fitossociológica da floresta nacional do tapajós com o apoio geográfico de imagens de satélites. Acta Amazonica.** Lavras, v. 35, n. 2,p.: 155 – 173. 2005.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Plano de Manejo Floresta Nacional do Tapajós. Informações gerais**, v.1, páginas: 580. 2004.

JARDIM, M.A.G. **Cartilha informativa sobre ecologia e manejo do açaizeiro (Euterpe oleracea Mart.)**. Museu Paraense Emílio Goeldi, 30p. 1995.

MEDEIROS, R. **Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil.** Ambiente & Sociedade , v. 9, n. 1, p. 41 – 64. 2005.

RABELO, F. G. **Composição florística, estrutura e regeneração de ecossistemas florestais na região estuarina do Rio Amazonas - Amapá - Brasil**. 1999. 72 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém. 1999.

PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS HÍDRICOS: COMPARAÇÃO ENTRE O PROJETO OÁSIS E O PROGRAMA PRODUTOR DE ÁGUAS

Renan Coelho de Vasconcellos[1], Norma Ely Santos Beltrão[2].

[1] Discente em Engenharia Ambiental. Universidade do Estado do Pará. E-mail: renanrcv@gmail.com
[2] Doutora em Economia Agrícola. Universidade do Estado do Pará. E-mail: normaelybeltrao@gmail.com

RESUMO

Atualmente as atividades antrópicas se mostram muito mais danosas ao meio ambiente e põe em risco a geração de bem estar promovidos pelos chamados serviços ambientais. Para tentar reverter tal situação diversos mecanismos estão sendo criados, entre eles tem-se a construção de mercados de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) hídricos. Este trabalho busca comparar dois modelos de programas de PSA hídrico, o Produtor de Águas e o Projeto Oásis, procurando evidenciar seus pontos positivos e negativos a fim de enriquecer o debate a respeito da adoção deste instrumento econômico entre os gestores públicos. O trabalho foi realizado se utilizando de consulta a fontes secundárias, entrevista com especialistas e através de vivência de trabalho na Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará. A comparação mostrou que, mesmo ambos os projetos focando na recuperação dos recursos hídricos, diferenças importantes foram vislumbradas, como o uso do custo de oportunidade na estimativa do pagamento a ser realizado, o monitoramento dos corpos d'água para se comprovar a prestação dos serviços ambientais, a diferenciação entre as práticas conservacionistas elegíveis, etc. O posicionamento de cada programa faz com que uma mesma característica possa trazer tanto benefícios como malefícios dependendo da situação. Fica então a cargo da instituição requerente do PSA hídrico analisar a realidade local e julgar qual dos programas se enquadra melhor frente as vontades da população alvo.

Palavras-chave: Pagamento por serviços ambientais. Recursos hídricos. Produtor de Águas. Projeto Oásis.

1. INTRODUÇÃO

A natureza como fonte e auxílio à vida se faz presente desde a antiguidade. Contudo, atualmente as atividades antrópicas se mostram muito mais danosas ao meio ambiente. Isso se dá por causa do aumento populacional mundial, acréscimo da produção para satisfazer as demandas e necessidades de tal população, estilo de vida excessivamente consumista e irresponsável na atual sociedade capitalista; por desrespeito ou despreocupação em relação ao ambiente; densificação dos centros urbanos; aumento das obras de saneamento básico; ou até mesmo por atividades ainda sem forma efetiva de prevenção ou mitigação completa da degradação (por exemplo, mineração ou resíduos de usinas nucleares). Tais problemas se intensificaram após a revolução industrial, quando o incremente tecnológico tornou possível a extração de matéria-prima de forma mais rápida (STATON, 2012).

Quando se percebe que o bem-estar humano está sendo afetado devido aos danos ambientais provocados por atividades produtoras, significa que os serviços ambientais (ou serviços ecossistêmicos) prestados pela natureza estão em declínio. Tais serviços são as funções que o meio

ambiente normalmente executam e que acabam por trazer benefícios ao ser humano (COSTANZA *et al*, 1997).

O grande desafio atualmente, em se tratando de água, é compatibilizar tais demandas com o planejamento e atuação eficaz, juntamente com apoio institucional, uso de tecnologias conservadoras, de investimentos tanto públicos quanto privados e da criação de uma cultura ambientalmente consciente visando manter a qualidade, quantidade e capacidade de os ecossistemas aquáticos se sustentarem (MA, 2005).

Os instrumentos de comando e controle (ICCs) são usualmente utilizados por parte dos tomadores de decisão para tentar minimizar os impactos ambientais provocados por atividades econômicas. Porém, em países em desenvolvimento, percebe-se que a efetividade destes instrumentos não é satisfatória, necessitando de modos alternativos para se conseguir atingir o desenvolvimento sustentável. Como ação adicional para ampliar os resultados da conservação do meio ambiente, o uso de instrumentos econômicos (IEs) está cada vez mais se fazendo presente no contexto das políticas públicas. (MMA, 2005).

Um desses instrumentos é o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). Este pagamento é efetuado para aqueles produtores rurais que comprovadamente diminuem os impactos de suas propriedades nos rios que passam por elas, através da minimização de erosão e sedimentação e reflorestamento de matas ciliares. Atribuindo-se valores aos serviços ambientais e criando-se mercados de pagamento por eles, expande-se a abrangência do desenvolvimento sustentável, já que práticas de recuperação e manutenção do meio ambiente ganharam a percepção de rentabilidade para quem as pratica (NETO, 2008).

A forma de aplicação desse instrumento econômico pode se dar de diferentes tipos de arranjos. Tendo em mente a possibilidade de implantação de um PSAH no Estado do Pará, devido à riqueza de seus recursos hídricos e necessidade de sua conservação, este trabalho objetiva analisar dois diferentes modelos de Pagamento por Serviços Ambientais hídricos (PSAH), um sendo o Programa Produtor de Águas, instituído pela Agência Nacional das Águas (ANA) e outro o Projeto Oásis, da Fundação Boticário, ambos com larga experiência e que poderiam ser alternativas interessantes para se adotar no Estado. Uma comparação será feita entre eles, procurando evidenciar e discutir pontos positivos e negativos, tentando alinha-los ao contexto de gestão ambiental do Pará como forma de avaliar qual seria mais adequado para o estado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Segundo PEREIRA (2007) e NEVES &DOMINGUES (2007) a pesquisa proposta por este trabalho se classifica como aplicada, na medida em que procura solucionar e gerar conhecimentos sobre problemas específicos e de caráter local. A abordagem se dará de forma qualitativa, que, ainda segundo os autores, se dá a partir do entendimento prévio de que o enfoque e mensuração do problema não serão capazes de resolvê-lo. Do ponto de vista de seus objetivos a pesquisa será de caráter exploratória. Segundo PEREIRA (2007) tal pesquisa procura abordar um determinado problema e explicitar suas características ou construir hipóteses a respeito deste.

Os objetos de estudo deste trabalho são dois programas de PSA hídrico (PSAH). O primeiro deles é o Projeto Oásis da Fundação Boticário, o segundo é o programa Produtor de Águas da Agência Nacional de Águas (ANA).

O primeiro passo da pesquisa se deu com o levantamento bibliográfico de fontes secundárias. A importância desse passo se mostra pela necessidade de conhecer o tema que se está trabalhando, assim como formar um arcabouço teórico, embasar o restante da pesquisa e melhor vislumbrar todas as características e dinâmicas envolvendo o objeto e o problema do estudo.

O levantamento por fontes primárias se deu de duas maneiras. A primeira foi através de entrevistas com especialistas da ANA e da Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Pará (SEMA), procurando esclarecer certos pontos duvidosos sobre o programa Produtor de Águas e o contexto de tomada de decisão envolvendo a temática sobre serviços ecossistêmicos no Estado do Pará. A segunda forma se deu através de vivência dos autores na SEMA, participando de reuniões de planejamento envolvendo ambos os programas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo em mente que a água e as florestas (ou sua ausência) apresentarem relação intrínseca e que o estado de um pode afetar a qualidade do outro (NETO, 2008), ambos os programas focam na conservação das florestas adjacentes aos corpos hídricos para que estes apresentem melhoras tanto qualitativamente como quantitativamente.

O Projeto Oásis apresenta como objetivo montar esquemas de PSA com produtores rurais, promovendo ações que estimulem a proteção de florestas, nascentes e biodiversidade, produção de água, adoção de boas práticas econômicas, incremento de renda e recuperação de áreas degradadas e conta com duas características que o diferenciam. A primeira delas é uma metodologia própria de valoração da remuneração aos produtores, chamada Índice de Valoração de Mananciais – IVM. A

segunda é a presença de um sistema informatizado de gerenciamento online, chamado SISOASIS (GRUPO BOTICÁRIO, 2011a; GRUPO BOTICÁRIO, 2011b; GRUPO BOTICÁRIO, 2013).

O programa Produtor de Águas segue uma premissa similar, visando incentivar, a partir da compensação financeira, os produtores rurais de áreas prioritárias que diminuam a poluição difusa causada por suas propriedades aos recursos hídricos presentes dentro dela, através de ações como, principalmente, a preservação do solo e conservação das matas ciliares. Outro grande foco do programa é a diminuição dos efeitos erosivos das atividades e a sedimentação dos corpos d'água. Com isso, visa aumentar a percepção desses produtores de que tanto as ações de conservação como as de poluição extrapolam o limite de suas propriedades, afetando, no caso dos serviços ambientais hídricos, as comunidades e ecossistemas a localizados jusante no percurso dos rios. (ANA, 2012).

A Tabela 1 abaixo apresenta algumas comparações feitas entre os programas.

Tabela 1 – Comparação entre o Produtor de Águas e o Projeto Oásis.

Questionamentos	Produtor de Águas	Projeto Oásis
1. Qual o custo de oportunidade usado na estimativa do pagamento?	Utiliza o custo de oportunidade da atividade mais presente na região.	Costuma usar o custo de oportunidade da baixa produtividade de gado.
2. Qual o valor máximo a ser pago em relação ao custo de oportunidade?	O pagamento pode exceder o custo de oportunidade.	O pagamento não excede o custo de oportunidade.
3. Qual o limite de renovação dos contratos?	Pode ser renovado indefinidamente.	Pode ser renovado indefinidamente, porém não é a intenção do projeto.
4. Há possibilidade de discussão sobre os critérios e modelo de verificação dos serviços ambientais?	Já apresenta estes pontos definidos, porém pode haver discussão a respeito.	Os critérios, em sua maioria, são definidos pelo órgão gestor do projeto.
5. Há necessidade de criação de leis municipais sobre PSA para adesão ao projeto?	Sim	Sim
6. Apresenta monitoramento das práticas implantadas pelos produtores?	Sim	Sim
7. O monitoramento dos recursos hídricos é contemplado no modelo?	Sim	Não
8. É levada em consideração a variação da efetividade de conservação das diferentes práticas adotadas?	Sim	Não
9. Há tratamento diferenciado para pequenos produtores?	Não	x
10. O programa faz uso de Gestão Adaptativa em seus acordos?	Não	x

Fonte: Grupo Boticário (2011a); Grupo Boticário (2011b); ANA (2012).

Entre os pontos semelhantes, tem-se a duração do contrato de 5 anos, renovação pode ser feita indefinidamente, a utilização do custo de oportunidade na estimativa do valor a ser pago e a necessidade de criação de leis municipais sobre PSA na área de implantação.

Com relação às diferenças presentes no Quadro 1, a primeira delas trata da forma como o custo de oportunidade é utilizado. Segundo ANA (2012), o Produtor de Águas estima o custo de oportunidade com base na atividade mais presente na área, enquanto que, mesmo afirmando fazer o mesmo, o Projeto Oásis costuma usar o custo de oportunidade da baixa produtividade de gado. A justificativa para tal posicionamento é que a Fundação Boticário, desse modo, procura evitar que o proprietário deixe de produzir para passar a receber só a remuneração do programa (GRUPO BOTICÁRIO, 2011a; GRUPO BOTICÁRIO, 2011b; GRUPO BOTICÁRIO, 2013).

Sobre o valor máximo a ser pago, a ANA procura, através do pagamento podendo exceder o custo de oportunidade, beneficiar aqueles produtores que já possuíam grandes áreas florestadas antes mesmo da adesão ao programa, entendendo que eles respeitaram a legislação (ANA (2012). Já a Fundação Boticário argumenta que em seu programa o produtor recebe bonificação caso apresente áreas florestadas, porém o valor total não pode ultrapassar o custo de oportunidade até como forma de não inviabilizar o projeto.

A possibilidade de renovação do contrato é outro ponto em que os programas apresentam disparidades. A ANA afirma em entrevista que a renovação indefinida dos contratos é desejada para que o programa se faça presente na Política Ambiental do município e atraia mais interessados. Por outro lado, o Projeto Oásis se apresenta somente como um incentivo para que se inicie readequação ambiental do produtor. Após tal objetivo ter sido alcançado, não seria mais necessária a renovação dos acordos. Contudo, Garcia & Romeiro (2011) salientam que a renovação dos contratos não ser perpétua pode gerar a desinteresse por parte dos proprietários e bloquear a continuidade dos acordos, podendo, inclusive, levar estes produtores voltarem a adotar práticas não conservacionistas.

Stanton (2012) afirma que um esquema de PSA pode impactar a cultura e o mercado local, na medida em que alguns produtores deixam de produzir para passar a receber somente pelo PSA. Há também a preocupação de que um acordo de PSA com pagamento realizado a partir de fontes públicas passe a ideia de que a gestão ambiental é um dever dos governos, desestimulando a adequação ambiental por parte dos produtores. Levando em consideração o posicionamento da Fundação Boticário em efetuar um pagamento menor (por utilizar um custo de oportunidade de baixa produtividade), o valor máximo nunca pode ser superior a este custo de oportunidade e que a renovação dos contratos é realizada até que as áreas estejam plenamente reflorestadas, o Projeto Oásis pode ser a melhor opção para evitar os problemas expostos por este autor.

Mesmo ambos os projetos permitindo que haja discussão e ajustes de seus modelos conforme o entendimento sobre a realidade local por parte do órgão requerente, o Produtor de Águas, por já apresentar critérios definidos, pode se mostrar interessante por possuir embasamento

científico de suas ações e servir de base para um planejamento mais eficiente, já que demonstra quais práticas trazem resultados sólidos na prestação de serviços ambientais. (ANA, 2012). Contudo, caso o posicionamento da ANA seja de não alterar significativamente o seu modelo, em alguns cenários o programa Produtor de Águas pode não ser adequado, por não poder incorporar a pluraridade das características socioambientais da região.

Talvez o maior ponto de crítica ao Projeto Oásis seja a ausência do monitoramento dos corpos hídricos após a implantação do programa, mesmo se tratando de um PSA onde o foco é o aumento da qualidade deste recurso natural. O posicionamento da Fundação Boticário é de que tal monitoramento só seria realizado caso algum dos parceiros no arranjo institucional tivesse condições, não sendo, portanto, imprescindível ao modelo. Stanton (2012) argumenta que sem um monitoramento e comparação com a linha de base estimada no começo do projeto, se acaba por efetuar o pagamento sem a condicionalidade (comprovação de que o serviço ambiental está sendo prestado). Outro efeito possível é o projeto acabar por efetuar subsídios perversos, numa situação em que o produtor deliberadamente atrasa a melhoria das práticas de manejo de sua atividade para receber pagamento por mais tempo.

Outro ponto de destaque é que o Projeto Oásis não leva em consideração a variação da efetividade de conservação das diferentes práticas adotadas como faz o Produtor de Águas, o qual estabelece diferentes "pontuações" de abatimento de erosão para cada tipo de manejo, conforme a Equação Universal de Perda de Solo (USLE) (ANA, 2012). Tal posicionamento da Fundação Boticário em não diferenciar os esforços promovidos por cada produtor pode levar a uma desconfiança em relação ao programa ou a um comportamento coletivo de que somente as práticas menos sustentáveis, dentre as elegíveis dentro do programa, sejam implantadas.

Um posicionamento interessante da ANA, conforme entrevista realizada, é sobre o tratamento dado aos pequenos proprietários, que, segundo o entrevistado, não recebe nenhum tipo de diferenciação. Tal decisão trás como ponto positivo a diminuição dos custos de transação, já que nenhum tipo de esforço adicional deveria ser atrelado a este público em específico (ANA, 2012). Tal tópico não consta nas fontes consultadas sobre o Projeto Oásis, não se podendo afirmar qual o posicionamento deste.

Outro ponto que não se pode afirmar com relação ao Projeto Oásis, mas que pode ser encarado como um ponto negativo no Produtor de Águas é a não inclusão de uma gestão adaptativa nos seus acordos de PSA. Segundo Stanton (2012) a gestão adaptativa serve para que os projetos sejam analisados e as conclusões sobre o que funciona ou não serão incorporadas, a partir do aprimoramento científico e de como a prestação dos serviços ambientais está ocorrendo, serão acionadas aos contratos já existentes. Segundo ANA (2012), os resultados obtidos só servem para o

aprimoramento de novos contratos, não modificando os que já estão em vigor. Com isso, erros encontrados em um projeto acabarão por persistir até seu fim, tornando ineficiente a prestação dos serviços ambientais.

4. CONCLUSÕES

A utilização de instrumentos econômicos como auxílio à tomada de decisão de políticas públicas ambientais se mostra interessante e necessária, em virtude da ineficiência dos instrumentos de comando e controle em alcançar o desenvolvimento sustentável e redução de impactos ambientais esperados, principalmente em países em desenvolvimento (MMA, 2005). Tendo o pagamento por serviços ambientais hídricos como um dos principais instrumentos econômicos, este trabalho procurou analisar dois programas de PSA hídricos, ambos com larga experiência e que poderiam ser interessantes para se adotar no Estado do Pará, visto a riqueza deste recurso natural no Estado.

A comparação mostrou que, mesmo ambos os projetos focando na recuperação dos recursos hídricos, diferenças importantes foram vislumbradas, como o uso do custo de oportunidade na estimativa do pagamento a ser realizado, o monitoramento dos corpos d'água para se comprovar a prestação dos serviços ambientais, a diferenciação entre as práticas conservacionistas elegíveis, etc. O posicionamento de cada programa faz com que uma mesma característica possa trazer tanto benefícios como malefícios dependendo da situação.

O trabalho espera ter conseguido enriquecer o debate a respeito da temática sobre serviços ambientais no Estado do Pará, mostrando duas alternativas interessantes de programas de PSA hídrico, ficando então a cargo da instituição requerente do PSA hídrico analisar a realidade local e julgar qual dos programas se enquadra melhor frente as vontades da população alvo.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). **Programa Produtor de Água:** manual operativo. Brasília: ANA, 2012. 74 p.

COSTANZA, R.; dARGE, R.; GROOT, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R.V.; PARUELO, J.; RASKIN, R.G.; SUTTON, P.; BELT. M. **The value of the world's ecosystem services and natural capital.** Nature 387 (6630), 253–260. 1997.

Fundação Grupo Boticário. **Projeto Oásis Apucarana.** Resumo Executivo, 2011a**.** Disponível em: <https://www.fundacaogrupoboticario.org.br/PT-BR/Paginas/o-que-fazemos/projeto-

oasis/downloads/Projeto%20O%C3%A1sis%20Apucarana%20-%20resumo%20executivo2011_sem%20tabela.pdf>. Acesso em 5 out. 2012.

_____. **Projeto Oásis São Paulo.** Resumo Executivo, 2011b**.** Disponível em: <http://www.fundacaogrupoboticario.org.br/PT-BR/Documents/Static%20Files/outros/Projeto%20Oasis%20SP_Resumo%20executivo%202011.pdf>. Acesso em 5 out. 2012.

_____. Disponível em: <http://www.fundacaogrupoboticario.org.br/PT-BR/Paginas/o-que-fazemos/projeto-oasis/default.aspx>. Acessado em: 10 abr. 2013.

GARCIA, J.R.; ROMEIRO, A.R. **O financiamento do pagamento por serviços ecossistêmicos e o projeto "Conservador de Água".** IX Encontro Nacional da ECOECO. Brasília, 2011.

Millennium Ecosystem Assessment. **Ecosystems and Human Well-being:** Current State and Trends, Volume 1. Washington: Island Press, 2005. Disponível em: <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.766.aspx.pdf>. Acesso em: 11 out. 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA, 2005. **Instrumentos Econômicos para o Desenvolvimento Sustentável na Amazônia Brasileira:** experiências e visões. Brasília: 2005.
NETO, Fernando Cesar da Veiga. **A Construção dos Mercados de Serviços Ambientais e suas Implicações para o Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. 2008. 298 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

NEVES, E.B.; DOMINGUES, C.A. (Org.). **Manual de Metodologia da Pesquisa Científica**. Rio de Janeiro: Centro de Estudos de Pessoal, 2007.

PEREIRA, J.M.. Manual de Metodologia da Pesquisa Científica. Editora Atlas, 2007.

STANTON, M.S. **Payments for Freshwater Ecosystem Services:** A Framework for Analysis. Hastings West-Northwest Journal of Environmental Law & Policy, Vol. 18, No. 1, p. 187, 2012. Disponível em: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1982191>. Acessado em: 04 out. 2012.

PERCEPÇÃO DE ALUNOS DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE BELÉM-PA SOBRE O DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS

Fernanda Rocha de Sousa[1]; Neriane Nascimento da Hora[2]; Maria De Nazaré dos Remédios Sodré[3]; Saiara Conceição de Jesus da Silva; [5]Hélio Raymundo Ferreira Filho

[1]Mestranda em Educação. Universidade do Estado do Pará. E-mail: nanda.roch@hotmail.com [2]Mestranda em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. [3]Msc. em Ciências da Educação. Universidade do Estado do Pará. [4]Mestranda em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. [5]Dr. em Ciências da Gestão. Universidade do Estado do Pará.

RESUMO

O crescimento vertiginoso da indústria eletroeletrônica nos últimos anos, lançando a cada dia novos produtos no mercado, tem provocado o aumento do descarte destes materiais no ambiente, principalmente, de pilhas e baterias. Estes dispositivos contêm metais pesados, os quais possuem efeitos nocivos sobre a saúde humana e o meio ambiente. Partindo desse pressuposto, procuramos investigar, entre os alunos de uma escola pública de Belém-PA, a percepção sobre o descarte adequado de pilhas e baterias tomando como base a legislação vigente no Brasil. Metodologicamente, foram aplicados 97 questionários, cuja análise ocorreu por meio da técnica de análise do discurso do sujeito coletivo. Os resultados obtidos apontam que os alunos apesar de reconhecerem as pilhas e baterias como resíduos perigosos desconhecem sobre o destino correto destes dispositivos e relatam que fazem o descarte no lixo comum. A partir da detecção dessa necessidade, elaborou-se uma oficina pedagógica sobre a temática, sendo, após isso, realizada em diversas escolas da Região Metropolitana de Belém.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos. Legislação. Eletroeletrônicos.

1. INTRODUÇÃO

Os termos ‘bateria’ e ‘pilhas’ são popularmente aplicados de forma aleatória para qualquer dispositivo acumulador de eletricidade, porém, é importante sabermos que o termo “pilha” designa todo e qualquer dispositivo constituído de dois eletrodos e um eletrólito que possibilitam a propagação de uma corrente elétrica. Enquanto isso, “bateria” é o termo usado para se referir a um conjunto de pilhas dispostas em série ou em paralelo conforme o destino de seu uso (BOCCHI, FERRACIN, BIAGGIO, 2000). De acordo com Gomes, Melo (2006), a variedade de produtos eletroeletrônicos disponíveis atualmente só foi possível devido a esta pequena grande invenção do passado.

Frente à enorme utilidade das pilhas e baterias, o descarte inapropriado desses materiais, como, por exemplo, em lixões a céu aberto e aterros controlados, representa sérios riscos sanitários e ambientais devido à presença de substâncias tóxicas em seu interior. Além disso, o crescente avanço tecnológico na criação de novos produtos eletrônicos promove o crescimento, também, da

utilização desses materiais e, consequentemente, do descarte de pilhas e baterias. Para ter uma ideia, no ano de 2012, a indústria elétrica e eletrônica obteve um faturamento de R$ 144,5 bilhões e prevê-se um crescimento de 12% para 2013 (ABINEE, 2013).

As pilhas e baterias são constituídas de elementos químicos essenciais para seu funcionamento, dentre eles os mais usuais são o zinco, o dióxido de manganês, sódio, enxofre e o lítio, dentre outros. Entretanto, também nestes objetos se encontram metais pesados[3] como o cádmio, o mercúrio e o chumbo que podem causar desde má formação do feto em mulheres grávidas até câncer e inúmeros agravos ao sistema nervoso (GOMES & MELO, 2006). Pilhas e baterias, se lançadas de forma indiscriminada no meio ambiente podem liberar os metais pesados presentes e estes podem contaminar a água e o solo e, em consequência disso, podem penetrar nas cadeias alimentares através de sua absorção pelas raízes das plantas e/ou filtração pela fauna aquática, e posteriormente, atingir o ser humano.

No Brasil, o primeiro dispositivo legal que estabeleceu diretrizes em relação às pilhas e baterias foi a Resolução 257/1999 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama) que passou a restringir os níveis máximos de chumbo, cádmio e mercúrio. No entanto, esta resolução apresentava lacunas, pois permitia o lançamento de pilhas e baterias fabricadas dentre dos padrões no lixo doméstico, desde que, dispostas em aterros sanitários licenciados.

A partir disso, o Conama criou a Resolução 401/2008[4] que restringiu ainda mais o nível de metais pesados presentes em pilhas e baterias. Segundo Silva et al. (2011), estes níveis equiparam-se aos adotados pela comunidade europeia, com exceção do Pb que foi proibido pela última. Apesar do avanço, os autores argumentam que se devem considerar os níveis de zinco e manganês (metais pesados menos agressivos) que ainda são elevados. Além disso, a resolução reafirma a responsabilidade dos fabricantes pelo sistema de coleta, transporte, reciclagem e/ou disposição final ambientalmente adequada deste material. Par a tal, esta obriga os estabelecimentos comerciais e rede de assistência autorizada receber as pilhas e baterias que comercializam, sendo facultativo o recebimento das marcas não comercializadas.

Entretanto, o que se verifica na prática é o descarte descontrolado de pilhas e baterias no lixo comum, junto com resíduos orgânicos e hospitalares. A partir daí, é praticamente impossível este material não chegar até os lençóis freáticos e, consequentemente, aos organismos animais, dentre eles, o homem. Sobre isso, Milanez e Bürhs (2009) relatam que no Brasil, regra geral, a legislação ambiental não consegue ser efetivada na prática, tendo em vista que o país compõe suas leis com

[3] Elementos de elevado peso molecular.
[4] O art. 16º da resolução foi alterado pela Resolução 424/2010.

base nos dispositivos legais dos países europeus, entretanto, não possui a mesma capacidade ambiental destes.

A capacidade ambiental de um país envolve, entre outros fatores, a conscientização e sensibilização da sociedade civil e empresas para questão ambiental (JÄNICKE, 1997 *apud* MILALEZ & BÜRHS, 2009). Dessa forma, elaboramos os seguintes questionamentos: como estes materiais estão sendo utilizados? Qual o destino final deles? Qual o nível de informação que são sabidas a respeito da temática pela sociedade? dentre outros.

2. METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido na Escola Estadual de Ensino Fundamental José Alves Maia, localizada no bairro da Sacramenta, Belém-PA. O público-alvo foram os alunos do ensino fundamental, representado pela 4ª, 6ª e 8ª séries, e do ensino médio, do qual coletou-se dados do 1ª ano. É importante ressaltar que a escolha das séries em questão se deu pela faixa etária e disponibilidade dos entrevistados que responderam a questionários estruturados com perguntas abertas e fechadas sobre a temática.

Ao final da coleta de dados, obteve-se a somatória de 97 questionários respondidos, sendo 25 do 1º ano do ensino médio, 30 da 8ª série, 23 da 4ª séries e 19 da 6ª série do ensino fundamental. A análise dos dados foi baseada na técnica de pesquisa qualitativa do Discurso do Sujeito Coletivo (LEFÉVRE, LEFÉVRE, TEIXEIRA, 2000) que consistiu em avaliar os depoimentos obtidos nas questões abertas do questionário. Dessa forma, os depoimentos foram reunidos em grupos de acordo com a ideia principal dos tipos de pilhas e baterias mais utilizados pelos entrevistados, o seu descarte e a consciência desses indivíduos com relação a possíveis males que o descarte incorreto do material pode causar ao meio ambiente e ao homem.

Após esta sondagem, surgiu a proposta da elaboração de um projeto voltado para a realização de oficinas pedagógicas para educação básica, visando trabalhar a temática discutida neste artigo.A primeira oficina foi realizada em uma escola da Região Metropolitana de Belém, nesta foram discutido os danos e problemas sociais, ambientais e para a saúde que o descarte inapropriado de pilhas e baterias podem acarretar. Como resultado, os alunos confeccionaram cartazes de conscientização e produziram materiais audiovisuais para mobilização e sensibilização dos demais atores sociais da escola.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados levantados através da análise dos questionários aplicados aos alunos da Escola Estadual de Ensino Fundamental José Alves Maia, verificou-se que a idade dos entrevistados oscilou entre 10 e 19 anos (Figura 1), faixa etária na qual o indivíduo está em contato direto com as mais variadas formas de tecnologias, dentre elas, destacamos os celulares e outras mídias que necessitam do uso de pilhas ou baterias para seu funcionamento, ou seja, o público-alvo estava em contato direto no seu dia a dia com esse material.

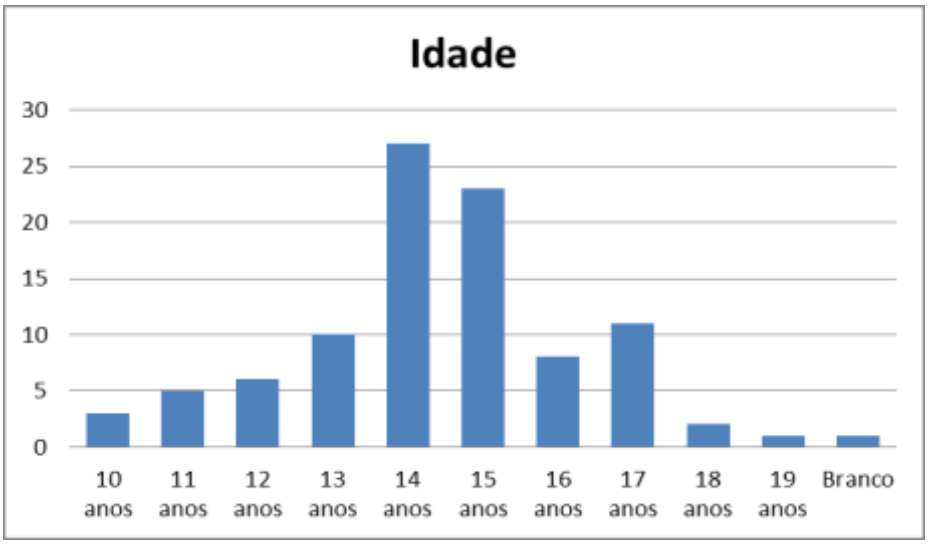


Figura 1- Gráfico demonstrando a distribuição da faixa etária dos alunos.

Quanto ao tipo de pilhas e baterias mais utilizado pelos entrevistados (Figura 2), a maioria afirmou que prefere as pilhas recarregáveis, seja pela sua praticidade ou durabilidade, fato que pode ser encarado como positivo, pois à medida que uma pilha recarregável pode durar no mínimo de duas a quatro vezes mais que uma alcalina, ela torna-se mais viável ecologicamente. É importante ressaltar, porém, que ambos os tipos possuem materiais tóxicos, a diferença é que uma pilha recarregável pode representar um benefício equivalente a reciclagem de centenas ou milhares de pilhas comuns.

Com relação ao descarte de pilhas e baterias (Figura 3), a maioria dos entrevistados afirmou que as destinavam ao lixo comum, pois não tinham outro lugar para jogá-las ou porque não sabiam qual o destino correto que deveria ser dado à elas. Os dados obtidos nessa questão mostram que ainda é grande o número de pessoas que desconhecem o seu direito de ter coleta para esse tipo de material, ou seja, desconhecem a legislação, e evidencia que pouco tem sido feito pela

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

conscientização e sensibilização do perigo que esse material representa para o ser humano quando o destino final é o lixo comum.

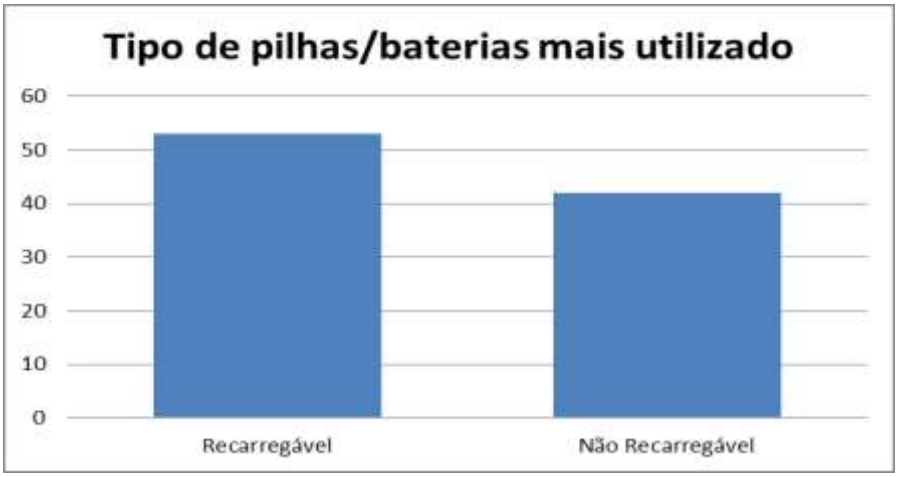


Figura 2 – Gráfico que demonstra a distribuição do uso de pilhas/baterias recarregáveis e não recarregáveis entre os alunos participantes da pesquisa.

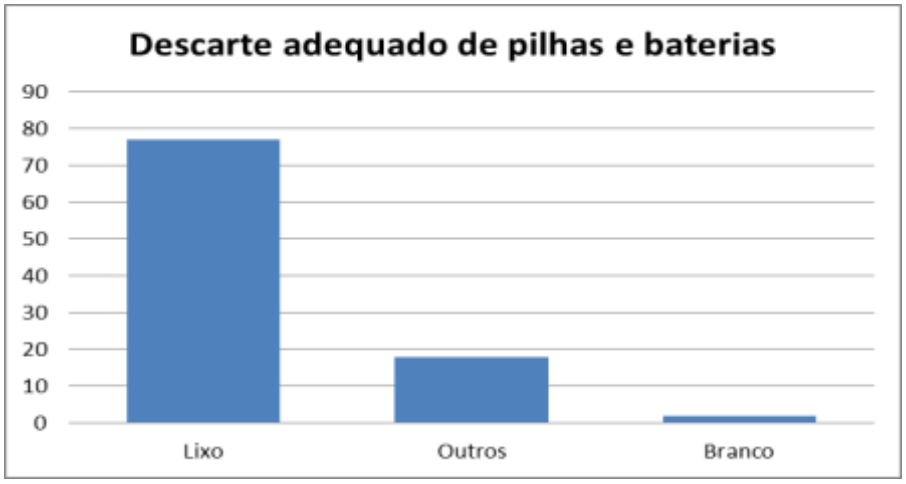


Figura 3 – Gráfico demonstrando sobre o que os alunos participantes da pesquisa consideram como o descarte adequado para pilhas e baterias.

Quando indagados sobre os problemas que o descarte incorreto de pilhas e baterias poderia causar, 79 dos 97 entrevistados responderam que podem causar problemas à saúde, grande parte justificou dizendo que isso ocorre porque esse material possui substâncias tóxicas e até mesmo radioativas. Sendo assim, se compararmos com a questão sobre o descarte desse material, na qual a maioria dos indivíduos respondeu jogá-los no lixo, percebe-se que ocorre uma contradição entre a prática e a teoria, ou seja, os jovens entendem que as pilhas e baterias causam mau ao homem e ao ambiente, porém não sabem dar o destino correto a elas após o uso; fato que evidencia a falta de conhecimento sobre o papel do fabricante nessa coleta.

Esse raciocínio pode ser confirmado pelos próprios entrevistados quando questionados sobre o destino apropriado desse material, situação em que eles responderem que o melhor local para o descarte é o lixo.

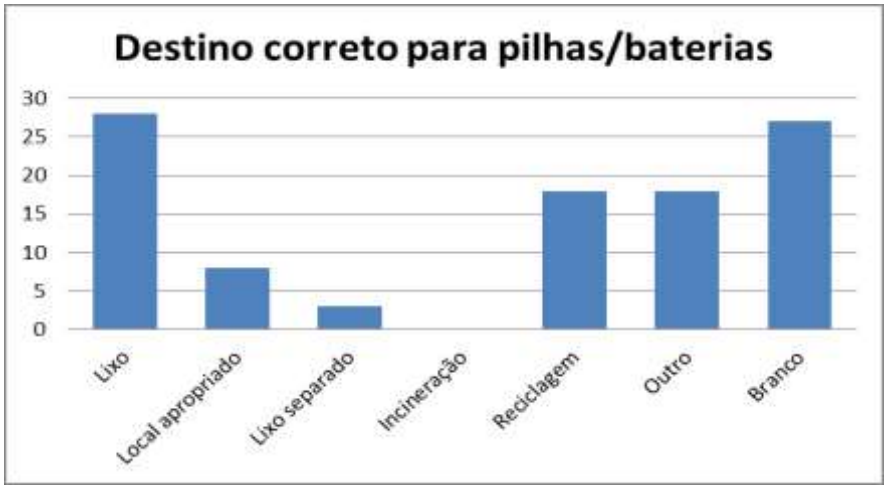


Figura 4 – Gráfico que demonstra o que os alunos consideram como o destino correto para pilhas/baterias.

A partir da questão anterior foi perguntado os entrevistados se acreditavam que as pilhas e baterias poderiam causar danos ao homem e, em caso afirmativo, quais seriam estes problemas. Com esta questão, buscou-se confirmar se os indivíduos participantes da pesquisa praticavam aquilo que sabiam. As respostas estão evidenciadas na tabela abaixo:

Tabela 1 – Tabela que demonstra a distribuição da concepção dos alunos sobre o descarte inadequado de pilhas/baterias e sua relação com a saúde

Série	**1º ano**	**8ª série**	**6ª série**	**4ª série**	**Justificativa**	**1º ano**	**8ª série**	**6ª série**	**4ª série**	
Problemas à Saúde	Sim	21	26	14	18	Possuem produtos /substâncias perigosas/tóxicas	5	8	3	1
						Provocam doenças	3	2	2	1
						Radioativo		7		
						Outros	6	3	2	2
						Branco	7	6	7	14
	Não			2	3					

	Branco	4	4	1	2					
	Outros			2						

Para finalizar, perguntou-se aos alunos se a temática do descarte adequado de pilhas e baterias foi trabalhada em sala de aula por algum professor, a maioria deles afirmou que não, e aqueles que responderam positivamente citaram, principalmente, as disciplinas relacionadas de Ciências, demonstrando que na prática não há uma interdisciplinaridade ao se trabalhar o tema nas escolas. Os dados desta questão estão evidenciados na tabela abaixo:

Tabela 2 – Tabela que demonstra se a problemática pilhas/baterias alguma vez foi trabalhada por algum professor.

Série	**1º ano**	**8ª série**	**6ª série**	**4ª série**	**Disciplina**	**1º ano**	**8ª série**	**6ª série**	**4ª série**	
Temática foi trabalhada por algum professor	Sim	6	10	2	2	Química	1			
						Ciências	3	7	2	
						Geografia	1	2		1
						Branco		1		1
	Não	18	17	13	8					
	Branco	1	3	4	12					
	Outros				1					

Diante desses resultados, é importante ressaltar também o papel da escola na divulgação dessas atitudes entre os alunos a partir do momento em que possibilita, ao mesmo tempo, divulgar e conscientizar sobre a importância do tema para a sociedade. Dessa forma, busca-se então, uma educação voltada para o ambiente, no qual o homem se insere e o modifica por meio de suas ações.

Desse modo, foi realizada uma oficina em uma escola pública da cidade de Belém e pretende-se continuar realizando oficinas dentro dessa temática, objetivando evidenciar a importância da temática para a sociedade em geral e dar aos alunos a alternativa correta para o descarte desse material, a fim de que eles possam atuar de forma positiva sobre o meio em que vivem.

Figura 5 – Imagem dos alunos confeccionando cartazes na oficina sobre pilhas/baterias.

4. CONCLUSÕES

Esta pesquisa evidenciou que os alunos pouco sabem sobre o descarte adequado de pilhas e baterias, e o mais preocupante, não sabem exatamente que males o descarte incorreto pode causar para o homem e o ambiente. Dessa forma, os dados demonstram que apesar de existir uma lei obrigando os fabricantes a se responsabilizarem pela coleta de pilhas e baterias usadas, esta não é cumprida da maneira que se propõe.

Sobre essa questão, propomos que inicialmente, para mudar este quadro presente na sociedade, o estado, juntamente com a mídia em geral, deve se responsabilizar pela divulgação da Lei de modo que os consumidores possam conhecer seus direitos e assim cobrá-los ao responsável, no caso, os fabricantes.

Outro setor que tem papel importante nessa mudança é o empresarial, composto pelos vendedores que devem ter o suporte e conhecimento necessário para poder receber esse material em seu estabelecimento, sem que haja nenhum tipo de prejuízo para si mesmo. Desse modo, esse setor exerce um importante papel por estar em contato direto com os consumidores e fabricantes ao mesmo tempo, tendo acesso direto a ambos os lado e estabelecendo uma ligação que facilite o descarte adequado de pilhas e baterias usadas. Além disso, torna-se imprescindível a presença de um sistema de coleta de resíduos especiais eficaz para dar continuidade ao processo.

O fato que estimula a aplicação destas medidas é saber que algo semelhante já vem sendo desenvolvido com as baterias de telefones celular, de modo que as pessoas não jogam mais esse produto no lixo comum, e sim, destinam a assistências especializadas ou operadoras telefônicas.

Por fim, acreditamos que a educação, formal e não formal, constitui-se como um elemento essencial para o enfrentamento dessas questões.

REFERÊNCIAS

ABINEE. ASSOCIAÇÃO BRASLEIRA DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA. Disponível em: http://www.abinee.org.br. Acessado em: 05 de out. de 2013.

BIACCHIO, Nerilso; FERRACIN, Luiz Carlos; BIAGGIO, Sonia Regina. Pilhas e baterias: funcionamento e impacto ambiental. **Química Nova Escola**, v. 5, n.11, p. 3-9, 2000.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução, Conama n° 401, de 04/11/2008. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, Brasília, DF, 04 nov. 2008.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução Conama n. 25, de 30/06/99. Dispõe sobre o descarte e o gerenciamento ambientalmente adequado de pilhas e baterias usadas, no que tange à coleta, reutilização reciclagem, tratamento, ou disposição final. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 jun.1999.

GOMES, Ana Carla Lavagnolli; MELO, Silva Regina de. Pilhas e efeitos nocivos. **Arq. Mudi**, v. 10, n. 3, p. 10-15, 2006.

LEFÉVRE, Fernando; LEFÉVRE Ana Maria Cavalcanti, TEIXEIRA, Jorge Juarez Vieira. O discurso do sujeito coletivo. Uma nova abordagem metodológica em pesquisa qualitativa. 1a ed. Caxias do Sul. Educs, 2000.

MILANEZ, Bruno; BÜHRS, Ton. Capacidade ambiental e emulação de políticas públicas: o caso da responsabilidade pós-consumo para resíduos de pilhas e baterias no Brasil. **Planejamento e Políticas Públicas**, v.2, n. 33, p. 257-287, 2009.

PLANEJAMENTO TURÍSTICO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTOS DE VALORIZAÇÃO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO DOS COMPLEXOS DO VER-O-PESO E FELIZ LUSITÂNIA NA CIDADE DE BELÉM (PA)

Camila Alice da Silva Gomes[1], Haeliton Andrade Arruda[2], Altem Nascimento Pontes[3]

[1] Turismóloga, Especialista em Ecoturismo, Mestranda em Ciências Ambientais Universidade do Estado do Pará. camilaalice@hotmail.com [2] Advogado, Especialista em Direito Ambiental, Mestrando em Ciências Ambientais Universidade do Estado do Pará [3]Físico, Mestre em Geofísica, Doutor em Ciências na modalidade Física. Universidade do Estado do Pará / Universidade Federal do Pará.

RESUMO

Este estudo fez uma análise e reflexão acerca do Planejamento turístico, especificamente para o Complexo Feliz Lusitânia e Complexo do Ver-o-Peso, na cidade de Belém (PA), embasado nos preceitos do Desenvolvimento Sustentável e ecoturismo, indicando a Educação Ambiental como instrumento de valorização, conservação dos espaços, além de trazer benefícios socioeconômicos e ambientais. A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica e documental, o método utilizado foi o indutivo. A pesquisa foi caracterizada como aplicada; qualitativa; e exploratória. A coleta de dados foi realizada a partir de Pesquisa documental e bibliográfica, observação direta, dados da Secretaria Municipal de Economia (SECON) – órgão que administra o Complexo do Ver-o-Peso e Secretaria Executiva de Estado de Cultura do Pará (SECULT) – órgão que administra o Complexo Feliz Lusitânia e registro fotográfico dos complexos. Os resultados apontam para a necessidade urgente de um planejamento turístico sustentável para os complexos que parta do poder público, tendo em vista a falta de políticas públicas que visem o desenvolvimento do turismo nos locais, a partir da educação ambiental como ferramenta para alcançar a sensibilização da população, ocasionando uma transformação comportamental que levará a valorização do patrimônio histórico e cultural, bem como geração de renda e maior atratividade, o que também irá acarretar maior fluxo turístico e a admiração e conscientização dos visitantes.

Palavras-chave: Planejamento Turístico. Educação Ambiental. Complexo Feliz Lusitânia. Complexo do Ver-o-Peso.

1. INTRODUÇÃO

Preservar o Patrimônio Cultural é de fundamental importância para o enriquecimento e engrandecimento cultural de um povo. Os bens culturais armazenam informações, significados, mensagens, registros da história humana. Desta maneira, refletem ideias, crenças, costumes, preferências estéticas, conhecimentos tecnológicos, condições sociais, econômicas e políticas de um grupo em uma determinada época.

> [...] a efetivação da preservação dos bens culturais só se encontra socialmente definida, ou seja, só aparece como fato social, quando o Estado assume a sua proteção e, através da ordenação jurídica, os institui e delimita oficialmente enquanto bem cultural, regulamentando o seu uso, a finalidade e o caráter desses bens dentro de leis específicas de propriedade, zoneamento, uso e ocupação do solo. (MILET, 1988 apud FONSECA, 1997, p. 54)

O que contraria a visão de alguns a respeito do Patrimônio que se referem ao mesmo como se fossem apenas coisas velhas e defasadas, objetos para os museus. Nesse sentido, vale ressaltar, que o contato com o Patrimônio Cultural é dinâmico e transformador, pois é através desses registros culturais que é propiciado um momento de reflexão e de crítica que ajuda a localizar o grupo cultural ao qual pertence determinado povo e o reconhecimento de outras expressões culturais, cujas semelhanças se complementam e cujas diferenças dão um formato peculiar à cultura de um grupo.

Desta forma, o Patrimônio Cultural não é algo estagnado, sendo justamente o que direciona à transformação, à criação e ao engrandecimento da cultura, por isso a importância de sua preservação.

Conceitua-se o termo patrimônio conforme registra Ferreira (2004, p. 1508),

> Patrimônio. [Do lat. Patrimoniu] S.m. 1. Herança paterna. 2. Bens de família. 3. Dotes dos ordinandos. 4. Bem ou conjunto de bens culturais ou naturais, de valor reconhecido para determinada localidade, região, país, ou para a humanidade, e que, ao se tornar(em) protegido(s), como p.ex., pelo tombamento², deve(em) ser preservado(s) para usufruto de todos os cidadãos. [...] 5. Fig. Riqueza: patrimônio moral, cultural, intelectual.

Atualmente, a conservação, manutenção e restauro do Patrimônio Histórico mundial, possuem diretrizes que estão expressas nas Cartas Patrimoniais. Pode-se citar, como exemplo, um trecho das Cartas Patrimoniais de 1995, página 12.

> A identidade cultural é uma riqueza que dinamiza as possibilidades de realização da espécie humana ao mobilizar cada povo e cada grupo a nutrir-se de seu passado e a colher as contribuições externas compatíveis com a sua especificidade e continuar, assim, o processo de sua própia criação.

Na cidade de Belém (PA), existe um vasto e rico patrimônio Histórico. A Fundação de Belém remete-nos ao ano de 1616, quando o Capitão Português Francisco Caldeira Castelo Branco, em 12 de janeiro daquele ano, fundou o Forte do Presépio, com o intuito de defender a costa amazônica das sucessivas invasões por parte de outras nações europeias. Inicialmente foi conhecida como Santa Maria do Grão-Pará, posteriormente como Santa Maria de Belém do Grão-Pará, atualmente sendo chamada de Belém.

Belém, logo se tornou a maior cidade de origem portuguesa na linha do Equador. Da arquitetura colonial e neo-clássica, destacam-se a igreja de Santo Alexandre, a Catedral Metropolitana e o Teatro da Paz, tombados pelo Patrimônio Histórico Nacional. O mercado de Ver-o-Peso, todo em ferro, teve as peças forjadas em Londres e Nova Iorque.

Repleta de mangueiras seculares que formam túneis que aliviam o calor na cidade, Belém tem cerca de 1,5 milhão de habitantes, que vivem principalmente do comércio, da indústria e da economia informal.

Os belenenses são orgulhosos da sua culinária regional (original por assim dizer), das frutas da terra, do artesanato indígena, dos ritmos (carimbó, a dança do coco, o siriá) e de suas tradições religiosas (a terra das Marias).

A cidade responde por cerca de 60% do PIB do Pará e sua localização estratégica facilitou para que ocorresse este desenvolvimento. Durante a II Guerra Mundial, por exemplo, foi escolhida para a construção de uma base aérea, da qual se poderia bombardear ou invadir o norte da África, assim nasceu o aeroporto internacional de Belém, que hoje, recebe milhares de pessoas durante o mês de outubro para participar de uma das maiores festividades religiosas do mundo, o Círio de Nossa Senhora de Nazaré, que nos últimos anos recebeu mais de 2 milhões de devotos.

Este artigo discutirá especificamente o patrimônio histórico do Complexo do Ver-o-Peso e Complexo Feliz Lusitânia, na cidade de Belém, e a importância do planejamento turístico pautado na educação ambiental como instrumentos de valorização e conservação deste patrimônio.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa científica necessita de um "conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos" (GIL, 1999, p.26) para que seus objetivos sejam alcançados: os métodos científicos. Neste estudo o método utilizado foi o indutivo. A pesquisa foi caracterizada como aplicada; qualitativa; e exploratória.

A coleta de dados foi realizada a partir de Pesquisa documental e bibliográfica, observação direta, dados da Secretaria Municipal de Economia (SECON) – órgão que administra o Complexo do Ver-o-Peso e Secretaria Executiva de Estado de Cultura do Pará (SECULT) – órgão que administra o Complexo Feliz Lusitânia e registro fotográfico dos complexos.

2.1 Área de Estudo

O crescimento da malha urbana da cidade de Belém começa a partir de seus dois primeiros núcleos urbanos que acompanharam a construção do Forte do Presépio a margem da baia do Guajará. Estes dois núcleos foram denominados Cidade (hoje chamada de Centro Histórico e/ou Cidade Velha) e a Campina.

Deste modo, desde sua fundação até os dias atuais a cidade de Belém apresenta uma intima relação com seus rios. Desta forma as atividades comerciais, no caso as feiras livres distribuídas pela cidade, tiveram como marco a Casa do Ver-o-Peso situado também à margem da baía do

Guajará sendo construída principalmente para conferir o peso exato das mercadorias que chegavam à cidade e cobrar os respectivos impostos (controle alfandegário).

A Casa do Ver-o-Peso, portanto, se apresenta como um marco nas primeiras atividades comerciais da cidade. Ao longo do tempo várias modificações no entorno da Casa do Ver-o-Peso foram feitas, dentre elas a construção do Mercado de Ferro, mercado Municipal, solar da beira, e assim foi se desenvolvendo a maior feira livre da cidade, hoje chamada Complexo Ver-o-Peso, um complexo arquitetônico e paisagístico, tombada como patrimônio histórico-cultural pelo Instituto Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), em 1997.

Ao todo o Complexo do Ver-o-Peso abrange segundo Lima (2007, p. 17) "duas feiras (Feira do Açaí e Feira do Ver-o-Peso), uma doca de embarcações (Doca do Ver-o-Peso) e dois mercados (Mercado da Carne e Mercado do Peixe (...) duas praças (Praça do Pescador e Praça do Relógio)".

O complexo é regido pelo Decreto Nº 39.326/01 o qual regulamenta o uso a partir da normatização de todas as atividades inerentes a área, sendo a Secretaria Municipal de Economia – SECON, o órgão que o coordena em parceria com diversos outros órgãos municipais.

De acordo com dados da SECON, hoje trabalham no Complexo Ver-o-Peso 1.449 pessoas, espacialmente distribuídas por setores, como o setor das ervas (intimamente ligado ao imaginário amazônico a partir da venda de ervas medicinais, aromáticas e míticas); Setor de Artesanatos; Hortifrutas; Industrializados (Cama, mesa e banho); cereais; Praça de alimentação (onde é vendido lanches e o tradicional peixe frito com açaí, entre outras comidas típicas da região); Cereais; Farinha; o Mercado do peixe, e outras atividades que espacialmente se distribuem pela feira.

Figura 1 – Complexo do Ver-o-Peso.
Mercado de Ferro.

Figura 2 – Complexo do Ver-o-Peso.
Mercado de Carne.

Esta pesquisa também tem foco no Complexo Turístico Feliz Lusitânia que igualmente está localizado na região mais antiga da cidade de Belém. Ele abrange o Forte do Presépio, a praça Dom Frei Caetano Brandão, a Casa das 11 Janelas, a Igreja de Santo Alexandre (museu de arte sacra) e a Catedral Metropolitana de Belém. O Complexo é coordenado Sistema de museus integrados e memoriais (SIM) da Secretaria Executiva de Estado de Cultura do Pará –SECULT.

O Forte do Presépio é considerado como o berço da cidade e foi construído por Castelo Branco em 1616 para proteger a Amazônia dos invasores holandeses e franceses. Possui um acervo com peças de cerâmica marajoara e tapajônica anteriores a chegada dos portugueses.

A Praça Dom Frei Caetano foi concluída em 1900, também é conhecida como Largo da Sé. É o ponto de partida para passeios turísticos no centro histórico, a praça possui um monumento de bronze dedicado ao Bispo Caetano Brandão.

O Palacete das Onze Janelas é um importante marco urbanístico em Belém erguido no século XVIII, por Domingos da Costa Barcelar, um rico senhor do engenho. Em 1768, foi convertida em hospital militar pelo governo do Grão-Pará. A casa teve funções militares até 2001, quando foi comprada pelo governo estadual para servir como ponto turístico da capital.

O Museu de Arte Sacra de arquitetura em estilo Barroco Amazônico teve sua versão atual concluída apenas em 1719, seu convento é o complexo jesuíta mais importante do Brasil, foi recentemente restaurado para receber o Museu de Arte Sacra.

O Museu de Arte Sacra é composto pela Igreja de Santo Alexandre e pelo Palácio Episcopal que era o antigo Colégio de Santo Alexandre (Dai o porquê de seu nome). A igreja é um exemplar da arquitetura jesuítica no Brasil, teve o início da sua construção por volta de 1698 e foi inaugurada em 21 de março de 1719, também funciona como espaço cênico-musical para espetáculos teatrais e recitais, além de exercer sua função como museu.

A Catedral da Sé teve o início de sua construção por volta de 1748 sendo totalmente concluída em 1782 por Antônio Landi, após algumas interrupções. Seu altar foi doado pelo papa Pio XI, a igreja suntuosa possui 28 candelabros ingleses de bronze e belíssimos quadros em seus dez altares laterais. E, por fim, a Ladeira do Castelo é a primeira rua da cidade de Belém, localizada ao lado do Forte do Presépio.

Figura 3 – Complexo Feliz Lusitânia

Figura 4 – Complexo Feliz Lusitânia. Igreja da Sé, Catedral de Belém.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para que uma atividade obtenha êxito, é extremamente necessário que as pessoas responsáveis pela concretização de tal atividade se empenhem em fazer um Planejamento, a fim de conjeturar o que será feito, de que forma será feito, em quanto tempo será feito e principalmente os possíveis impactos que esta atividade causará no alvo onde as ações serão implementadas.

Visando a implementação da atividade turística de forma eficiente, é essencial que o profissional conheça os requisitos básicos para sua execução, cabe não somente a ele, mas também a todos que se dispuserem a trabalhar na área do Turismo, saber que o primeiro passo para que a atividade aconteça de modo que maximize os impactos positivos e reduza ao máximo os negativos, é fazer um planejamento.

Ao combinar Planejamento turístico com o Ecoturismo, incorporado também ao Desenvolvimento sustentável e pautado na educação ambiental, é possível se obter efeitos altamente positivos no que tange ao desenvolvimento da cidade, pois estas práticas aliadas levam a melhoria de vida das comunidades locais, geração de empregos diretos e indiretos e renda. Dessa forma, o Turismo vem como uma alternativa de transformação social.

> Planejamento turístico é o processo de avaliação do núcleo receptor (comunidade, oferta turística e demanda real) da demanda potencial e de destinos turísticos concorrentes, com o intuito de ordenar ações de gestão pública direcionadas ao desenvolvimento sustentável e, consequentemente, fornecer direcionamento à gestão privada para que ela estruture empreendimentos turísticos lucrativos com base na responsabilidade social. (BRAGA-2006)

Doris Ruschmann e Karina Toledo Solha (2006), acrescentam:

> Nos últimos anos, o planejamento do turismo passou a abordar outras questões que vão além da simples necessidade de planejar, incluindo uma série de elementos indispensáveis para o seu sucesso: definição de políticas de turismo, aspectos ambientais, mudanças nos valores da sociedade, importância da participação da comunidade, entre outros. Apresentando experiências e técnicas que subsidiam o desenvolvimento de áreas, localidades e regiões turísticas.

Existem muitos benefícios econômicos, sociais e ambientais do ecoturismo, tais como: diversificação da economia regional (micros e pequenos negócios); geração local de empregos; fixação da população no interior; melhorias na infra-estrutura de transporte, comunicação e saneamento; criação de alternativas de arrecadação para as Unidades de Conservação; diminuição de impacto sobre o patrimônio natural e cultural; diminuição de impacto no plano estético-paisagístico; e melhoria nos equipamentos das áreas protegidas.

Analisando os princípios e critérios do turismo ecológico, toma-se consciência que são necessárias quatro condições básicas para que uma atividade seja qualificada como ecoturismo. São elas, de acordo com a Embratur (1994 apud TRILHAS, 2009): “às comunidades locais;

envolvimento econômico efetivo das comunidades locais; respeito às condições naturais e conservação do meio ambiente e interação educacional". Portanto, não se devem tirar os méritos daqueles que incorporam os princípios do ecoturismo, e sim motiva-los para que, num futuro breve, a atividade ecoturística aplicada conjuntamente com a educação ambiental deixe de ser uma ideologia e passe a ser uma realidade.

Desde o seu surgimento, a educação ambiental sempre foi relacionada com os aspectos ecológicos. A primeira definição internacional de educação ambiental, por exemplo, relacionava-se com a conservação dos recursos naturais e seus sistemas de vida (BIDONE,1999). Na verdade, o que a educação ambiental pretende é desenvolver conhecimento, compreensão, habilidade e motivação para adquirir valores, mentalidades e atitudes, necessários para lidar com questões ou problemas ambientais e assim encontrar soluções sustentáveis.

Instrumentos de educação ambiental são usados com o objetivo de aumentar o interesse da população por questões ambientais e de conseguir a incorporação de práticas ambientalmente corretas no cotidiano da sociedade. Contudo, é comum que se empreguem tais instrumentos apenas para fornecer informações sobre assuntos relativos ao meio ambiente. Esse tipo de informação realmente conseguiu incorporar o tema sustentabilidade de modo intenso nos discursos de governos, organizações não-governamentais, empresas e população em geral (ADGER et al., 2001).

Entretanto, apesar da retórica da sustentabilidade, não há evidências de que uma mudança de comportamento ampla tenha sido conseguida. A razão disso talvez esteja no fato de que os apelos ambientais são muito generalizados e acabem por causar um distanciamento do público por não existirem ações práticas em favor do meio, já que as informações ambientais apresentadas são incorporadas na consciência discursiva do indivíduo, mas não no seu modo de vida (MYERS; MACNAGHTEN, 1998).

A possibilidade de mudança comportamental ocorre quando o indivíduo faz conexões entre a informação fornecida sobre os problemas ambientais gerais e os impactos de suas práticas e hábitos diários, usando a sua própria experiência para discutir os padrões de produção e consumo (HOBSON, 2003).

Deste modo, esta pesquisa entende que o Poder público deve exercer de maneira mais efetiva o seu dever, que é de zelar pela manutenção do patrimônio dos Complexos Feliz Lusitânia e Ver-o-Peso e não ficar omisso, para que a memória do povo belenense não se perca. Pois, uma cidade, como Belém, tão rica em historia e com tanto potencial econômico, não deve viver apenas de seu passado, como uma das cidades mais desenvolvidas do Brasil do séc. XIX e sim tomar por meta, ser uma das mais desenvolvidas na atualidade.

A conservação, restauração e preservação de seu Patrimônio Histórico pode e gera desenvolvimento à cidade. Neste aspecto, há diversos exemplos de cidades como São Luis do Maranhão, Ouro Preto e Lisboa que mantém seus casarões intactos, tendo apenas seus espaços internos adaptados, dentre tantas outras que através da conservação de seus centros históricos, estão tendo desenvolvimento econômico, cultural e social, com o turismo e o estimulo a educação sócio-ambiental.

> A paisagem não é mais um cenário "ibopado" para uso exclusivo do turista. Ela é a essência do habitante e que, satisfazendo sua forma de arregoar a vida, acaba, talvez, por interessar o turista que busca o diferencial de seu próprio cotidiano (YÁZIGI, 1999, p. 133).

Sendo assim, é necessário entender que a paisagem deve interessar, primeiramente, aos próprios habitantes e somente uma relação de estima deles com a mesma, levará ao interesse de visitantes (turistas). "Não interessa a um indivíduo sair de seu pedaço para outro igualzinho, nada se ganha" (YÁZIGI, 1999, p. 134).

A problemática principal deste artigo esta na falta de apreço da população com seu patrimônio, entretanto um projeto voltado à conscientização dos valores intrínsecos dos mesmos, através da conscientização pela educação ambiental, poderá mudar esse cenário.

Por conseguinte, a História Ambiental é uma ferramenta muito importante para ações de Educação Ambiental, sendo que "o desprezo pelo passado e a indiferença quanto ao futuro que a sociedade brasileira, em particular, parece nutrir secularmente, aproxima o conhecimento histórico e o debate de questões ambientais neste início de século" (Martinez, 2006).

Assim, este estudo enfatiza como principal resultado a importância de um planejamento turístico para o bairro da Cidade Velha em Belém, especialmente para os complexos Feliz Lusitânia e Ver-o-Peso, como forma de agregar valor aos espaços que consequentemente trarão preservação, conservação e geração de renda para a população. Obviamente que este plano deve estar atrelado ao ecoturismo e a educação ambiental como forma de manter a sustentabilidade dos complexos.

4. CONCLUSÕES

Para demonstrar a importância do planejamento turístico e da educação ambiental para os complexos Feliz Lusitânia e Ver-o-Peso foi necessário abordarmos os conceitos que norteiam o tema e fazer a discussão sobre as vantagens que este planejamento pode trazer à Belém, juntamente com as vantagens que a atividade turística ocasiona se for executada de maneira adequada.

De acordo com a análise dos locais, fica evidente a vasta riqueza cultural e patrimonial dos complexos, contudo, toda esta riqueza é pouco valorizada devido à falta de investimentos do poder

público, dificultando assim a consolidação destes destinos e necessitando de um planejamento turístico como forma de maximizar os pontos fortes, trazendo benefícios sociais e econômicos.

Deste modo, um projeto turístico sustentável, bem elaborado e atrelado a um programa de educação ambiental seria extremamente benéfico, pois iria aumentar o número de visitantes, proporcionar o bem estar da população, preservando também o meio ambiente e o patrimônio histórico e cultural do local.

Desta forma, o presente trabalho, é de grande relevância, pois servirá de alicerce para construção de projetos e/ou trabalhos futuros relacionados ao tema, já que irá proporcionar informações acerca não só dos complexos Feliz Lusitânia e Ver-o-Peso na cidade de Belém, como também sobre os conceitos imprescindíveis a criação de um plano turístico pautado na educação ambiental.

REFERÊNCIAS

ADGER, W. N. et al. **Advancing a Political Ecology of Global Environmental Discourses. Development and Change**, v. 32, n. 4, p. 681-715, 2001.

BIDONE, F.R.A. **Metodologias e técnicas de minimização, reciclagem, e reutilização de resíduos sólidos urbanos.** Rio de Janeiro, 1999.

BRAGA, D.C. **Planejamento Turístico – Teoria e Prática.** São Paulo: Campus – Elsevier, 2006.

CARTAS Patrimoniais. **Caderno de Documentos** n. 3. Brasília: MEC/ Iphan, 1995.

FERREIRA, A.B. H. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa**. 3 ed. Curitiba: Positivo, 2004.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

HOBSON, K. **Thinking Habits into Action: the role of knowledge and process in questioning household consumption practices. Local Environment**, v. 8, n. 1, p. 95-112, 2003.

LIMA, M. D. Patrimônios. **Ver-o-peso, patrimônio(s) e práticas sociais: uma abordagem etnográfica da feira mais famosa de Belém do Pará**. Dissertação de mestrado. Belém. UFPA. IFCH. 2008.

MARTINEZ, P. H. **História Ambiental no Brasil: pesquisa e ensino.** São Paulo: Cortez, 2006.

MILET, V. **A teimosia das pedras: um estudo sobre a proteção do patrimônio ambiental urbano.** Olinda: Prefeitura de Olinda, 1988 apud FONSECA, M. C. L. **O patrimônio em processo: trajetória da política federal de preservação no Brasil.** Rio de Janeiro: UFRJ / IPHAN, 1997. 316 p.

MYERS, G.; MACNAGHTEN, P. **Rhetorics of environmental sustainability: commonplaces and places. Environment and Planning** A, v. 30, n. 2, p. 333-353, 1998.

RUSCHMANN, D. V. M; SOLHA, K. T. Planejamento Turístico**.** Barueri: Manole, 2006.

TRILHAS. **O que é o ecoturismo.** Disponível em: <http://www.trilhaseaventuras.com.br/atividades/materia.asp?id=108&id_atividade=2>. Acesso em: 18 de out. 2013.

YÁZIGI, E.; CARLOS, A. F. A.; CRUZ, R. C. A. **Turismo: espaço, paisagem e cultura.** São Paulo: Ed. Hucitec, 1999.

PLANO DE GESTÃO DA QUALIDADE DO AR: UMA ANÁLISE ACERCA DE UMA UNIDADE BÁSICA DE EDUCAÇÃO INFANTIL

Paulo Amador Tavares[1], Gisele Freire Faraon[2], Lucy Anne Lobão Cardoso Gutierrez[3], Eliane de Castro Coutinho[4], Erika Alinne Campos Veloso [6].

[1] Graduando, Universidade do Estado do Pará. E-mail: ptavares_20@hotmail.com.[2] Graduada, Universidade do Estado do Pará.[3] Doutora, Universidade do Estado do Pará.[4] Mestre, Universidade do Estado do Pará.[5] Graduanda, Universidade do Estado do Pará.

RESUMO

A preocupação com relação à poluição atmosférica é um tema que vem ganhando destaque no meio científico, sendo expandido para toda a sociedade como forma de levar a todos a real situação do meio ambiente, e quando falamos de meio ambiente, este não pode ser restrito a espaços externos e seus contornos. Os estudos e as pesquisas devem alcançar os espaços internos de modo que se tenha condições de avaliar como se encontra este meio. E o monitoramento da qualidade do ar é um mecanismo decisivo nas políticas de controle ambiental, pois permite determinar os níveis de concentração dos poluentes no ar e, consequentemente viabilizar o acompanhamento da qualidade do ar no local estudado e assim fornecer subsídios para a avaliação e possíveis implantações de estratégias de controle. Os ambientes internos são considerados todos aqueles que não estão inseridos na dinâmica da indústria, isto é, aqueles que estão fora desse contexto: escolas, asilos, hospitais e escritórios são exemplos. O presente trabalho apresenta, através de um estudo de caso na Unidade de Educação Infantil 1º de Dezembro, requisitos para manter a qualidade do ar em ambientes confinados. Para a realização do projeto utilizou-se equipamentos próprios para a mensuração da concentração de CO_2 e CO, temperatura, umidade e velocidade do vento. Os resultados mostram que o ambiente na Instituição de Educação Infantil, apesar de não possuir ambiente climatizado artificialmente, possui parâmetros de qualidade do ar considerados bons, porém, necessita de melhores cuidados na questão de higiene e de entradas de ventilação além de necessitar do monitoramento da qualidade do ar para que caso este piore se possa elaborar e/ou atualizar o plano de gestão de qualidade do ar.

Palavras-chave: poluição atmosférica, saúde, qualidade do ar, ambiente confinado.

1. INTRODUÇÃO

Saúde não esta relacionada somente a ausência ou presença de alguma enfermidade, pois a prevenção e a busca por uma vida saudável são a chave para evitar qualquer tipo de interferência negativa na vida de toda sociedade, visto que qualidade de vida está ligada diretamente ao meio ambiente e que este faz parte da vida do homem e tudo o que o envolve. Neste mesmo contexto surge a necessidade de estudos mais aprofundados no que se refere à qualidade do ar interno, já que, muitas são as doenças que podem ser causadas ou agravadas por uma má qualidade do ar em ambientes fechados tanto de estudo e trabalho como dentro das próprias residências, pois são nesses locais que as pessoas tendem a permanecer durante boa parte do seu dia-a-dia, graças a isto aliado ao fato destes tipos de estudo serem recentes no âmbito acadêmico, muitos projetos de pesquisa

tendem a ser desenvolvidos nesta área, de tal maneira a propor maneiras de se diminuir os riscos dos ambientes fechados para os seres humanos.

> Sabendo que hoje uma série de poluentes são os principais responsáveis pelo deterioramento da qualidade do ar de ambientes confinados, dentre eles monóxido e dióxido de carbono, assim como as atividades do próprio ser humano. Essas substâncias podem ser encontradas em materiais de construção, produtos para forração, acabamento e mobiliário, em materiais de limpeza, tintas, carpetes, metabolismo humano e também nas próprias atividades do homem, como cozinhar, lavar e secar roupas. (GIODA & NETO apud BATISTA, 2008).

Nossa Lei Fundamental aborda o tema meio ambiente, dedicando a este um capítulo exclusivo, e contempla não somente seu conceito normativo, ligado ao meio ambiente natural, como também reconhece suas outras faces: o meio ambiente artificial, o meio ambiente do trabalho, o meio ambiente cultural e o patrimônio genético, de tal maneira a satisfazer princípios fundamentais que atendem tanto ao ser humano quanto ao meio ambiente, como exemplo os princípios do desenvolvimento sustentável, da solidariedade Inter geracional, da prevenção e precaução e o da obrigatoriedade da proteção ambiental.

> Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (Art. 225 caput. Constituição Federal, 1988).

Neste conceito entende-se que é um direito básico do homem desfrutar de um ambiente saudável onde possa praticar e exercer suas atividades de modo que não sofra interferências danosas a sua saúde e integridade física, pois um meio ambiente ecologicamente equilibrado é direito fundamental da pessoa humana e um dos princípios que norteia o Artigo da Constituição Federal citado. O meio ambiente usado de forma sustentável traz qualidade de vida às gerações atuais e futuras, ou seja, o conceito de sustentabilidade também está implícito no *caput* deste artigo.

> Durante muito tempo, a maioria dos profissionais, ao projetar uma edificação, preocupava-se quase que exclusivamente com a estética e funcionalidade desta, sem, no entanto dar muita importância aos aspectos ambientais e energéticos envolvidos em tal empreendimento. Como grande parte das atividades ainda são realizadas em ambientes fechados surgiu então a necessidade de realizar-se o condicionamento do ar possibilitando a plena ambientação de homens e máquinas nestes ambientes. Os trabalhadores passam de 80 a 90% de seu tempo em ambientes fechados (BASTOS, 2007).

O formato das edificações também é uma importante variável para o entendimento da qualidade do ar, já que, em seu projeto deve haver as melhores condições para a entrada de vento e possa ajudar da melhor forma possível a sensação térmica humana.

Tendo em vista a importância do estudo da qualidade do ar em ambientes internos e sabendo dos danos que uma ar de baixa qualidade pode causar as faixas etárias mais vulneráveis da sociedade, como as crianças, a presente pesquisa foi realizada em uma Unidade Básica de Educação

ISSN 2316-7637.

infantil, localizada na Avenida João Paulo II, a creche atende 155 crianças com idades variantes entre 6 (seis) meses e 4 (quatro) anos, ficando em período integral iniciando o funcionamento às 6 horas da manhã até às 17 horas. O local foi considerado relevante para estudo sobre qualidade do ar.

Fundada em 30 de dezembro de 1988, o espaço já passou por três revitalizações. A primeira ocorreu em 1993, à segunda em 1997 e a última em 2006. A creche é composta por uma equipe de 26 funcionários distribuídos em dois turnos (matutino e vespertino), além do quadro de funcionários responsáveis pela alimentação e limpeza. O fluxo de pessoas que vão ao local não foi contabilizado, portanto, na realidade, há indícios de que o número de pessoas que adentram o local é maior que o contabilizado a partir da entrada das crianças e funcionários.

Devido à localização estar próximo a uma avenida de grande movimentação de veículos e pessoas, a creche fica exposta aos poluentes produzidos por estes, por isso o interesse de maiores averiguações acerca destes poluentes, pois se os mesmos estiverem fora dos padrões estabelecidos em Normas específicas, possivelmente resultará em danos saúde dos ocupantes deste espaço.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste trabalho, avaliaram-se as rotinas de trabalho e funcionamento da instituição, sendo as informações obtidas junto a direção da Unidade de Educação Básica e através de contato informal com os funcionários, houve a aplicação de questionários não estruturados com esses funcionários e foram abordadas questões a respeito da saúde e comportamento das crianças nas salas de aula.

Após a caracterização do espaço físico e do funcionamento da creche, houve a coleta de dados para se analisar a qualidade do ar nas salas de aula e na copa da Unidade de Ensino, foram feitas medições durante três dias, sendo duas medições por dia, a primeira no período da manhã às 09:30 e a outra medição na parte da tarde às 15:30.

Foram feitas medições dos seguintes parâmetros de qualidade do ar: Concentrações de dióxido de carbono (CO2), através do analisador digital da marca INSTRUTEMP e modelo AZ 77535 Temp RH. CO2, e monóxido de carbono (CO), com o instrumento de análise digital de concentração de monóxido de carbono da marca ICEL e modelo DG-5080, houve também a análise da velocidade do vento através de um anemômetro digital da marca INSTRUTEMP e modelo AD-250 sendo os valores obtidos dados em metros por segundo (m/s), e, por fim, analisou-se a temperatura e a umidade relativa do ar nos ambientes, utilizou-se para se visualizar esse parâmetro

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

um psicrômetro de bulbo seco e bulbo molhado. A figura 1 mostra a tabela de conversão utilizada para se encontrar a umidade relativa do ar.

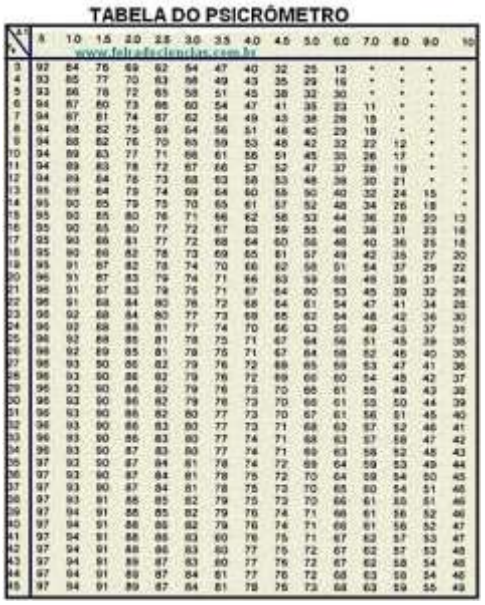


Figura 1 – Tabela para conversão de dados obtidos com o Psicrômetro.

Outro parâmetro adotado como padrão para discussão dos dados é o encontrado na gráfico 1, onde o gráfico nos mostra o Diagrama do Conforto Humano, em que se pode visualizar claramente em quais temperaturas, associado a umidade relativa do ar, o ser humano pode, ou não, sentir conforto. No diagrama pode-se perceber que não necessariamente um ambiente com uma temperatura agradável, nem muito quente nem muito frio, trará o conforto ao ser humano.

Gráfico 1 – Diagrama do conforto térmico. FONTE: Instituto de meteorologia – INMET. Disponível em: http://www.inmet.gov.br/html/clima/conforto_term/

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro contato com o espaço a ser estudado observou-se que as salas não possuem sistema de refrigeração nem janelas grandes e abertas e sim ventiladores de teto e pequenas aberturas na parte superior das paredes como forma de permitir a entrada de ar na área de forma natural.

> Em resumo, a QAI envolve a combinação de vários fatores complexos que estão constantemente sofrendo alterações. Logo, as avaliações e a remediação dos problemas relacionados à QAI requerem um entendimento das fontes de emissão, da ventilação do prédio e das salas, e dos processos que afetam o transporte e o destino dos contaminantes. Juntos, esses processos determinam as concentrações finais dos contaminantes que, após serem detectados e quantificados, possibilitam a avaliação da QAI. E esta está condicionada por uma série de fatores que interagem entre si e cada um deve ser analisado com um grau de detalhamento específico. Dentre os vários níveis de análise, há uma combinação de agentes que devem ser analisados na poluição do ar interior. Em uma perspectiva física, a concentração de uma substância no interior de um ambiente depende das fontes e das condições de dispersão, dos níveis de temperatura e pressão, e do tempo de exposição a esses fatores. Sob um foco químico, a importância é voltada para a determinação das substâncias presentes no ambiente em análise com a finalidade de verificar qual a concentração de determinado composto no local. Já, para um ponto de vista biológico, a concentração dos compostos químicos deve ser avaliada com ênfase nos efeitos na saúde (WALSH et al., 1984).

Os resultados descritos nas tabelas 1, 2 e 3 e nos gráficos 2, 3 e 4 qualificam o ar presente na Unidade Básica de Ensino 1º de Dezembro, mostrando que a análise direta das concentrações de CO2 e CO, temperatura, umidade e velocidade do vento podem caracterizar um ambiente e qualifica-lo como bom ou ruim.

O prédio da creche não é uma construção fechada, possui corredor onde circula o ar natural, porém um ponto que chama atenção é o fato da creche encontrar-se próximo a uma avenida de muita movimentação de veículos, o que provavelmente atinge o local. As concentrações de CO encontrados nas medições dos dias 14, 15 e 16 de maio de 2013 e descritos nas tabelas 1, 2 e 3, ainda que de baixas, são de possível verificação justamente por causa do grande fluxo de veículos na avenida que se encontra na frente da creche.

A observação da tabela 1 mostra que a temperatura no interior da escola não varia muito de local para local e também que mesmo com a utilização de ventiladores nas salas de aula e na copa a temperatura é considerada elevada, já que, independente do período do dia, manhã ou tarde, a temperatura sempre esteve próximo dos 30ºC, não sendo esta uma temperatura adequada para o desenvolvimento de atividades que necessitam da utilização do raciocínio, característica humana que é muito exigida dentro de uma sala, porém, esta característica de alta temperatura e sensação térmica abafada é característica típica da cidade de Belém e a utilização de ventilação própria para cada sala ameniza o desconforto térmico no local de trabalho e estudo.

Já a análise dos dados das concentrações de CO2 nas diferentes repartições da unidade de ensino, não são considerados de risco para a saúde humana e somente na Copa durante o turno da manhã o resultado ultrapassou 650 ppm de concentração, mostrando que o ambiente da creche é de boa qualidade ao se analisar as concentrações de CO2. Já na questão da concentração de CO os dados mostraram que dia 14 de maio de 2013 a maior quantidade encontrada foi de 4 ppm na lateral do prédio durante a manhã, apesar de este valor ser baixo, não deveria existir tal gás em um ambiente sem a presença de automóveis, já que, o CO é produzido , em sua maioria, por carros e ônibus, é recomendado que não exista concentrações deste, pois o CO é extremamente nocivo a saúde humana e sua presença nas repartições do prédio acontece somente, pois, a localização do prédio está próximo a uma via de grande movimentação na cidade a Av. João Paulo II.

O gráfico 2 mostra a comparação dos resultados encontrados para a porcentagem da umidade relativa do ar em cada local de estudo, no primeiro dia de coleta de dados, todos os resultados de umidade foram superiores no período da tarde e durante este turno a lateral, a parte de trás da creche, as salas de aula e a copa estiveram com uma elevada porcentagem de umidade, ultrapassando os 80% necessários para o conforto, caracterizando o ambiente como muito úmido.

Tabela 1. Resultados das coletas de dados de velocidade do vento, concentração de CO e CO2, temperatura e umidade do dia 14 de maio de 2013.

.MEDIÇÕES CRECHE (14/05/2013)					
MANHÃ	**Vento (m/s)**	**CO2 (ppm)**	**CO (ppm)**	**Temp. B seco (ºC)**	**Temp. B. Molhado**
Frente	0 – 0,6	443	0	31	26
Lateral	0 – 1,0	474	4	29	26
Atrás	0 – 0,3	445	0	29	26
Sala de aula	0 – 2,4	487	1	29	26
Copa	0 – 0,3	658	0	30	27
TARDE	**Vento (m/s)**	**CO2 (ppm)**	**CO (ppm)**	**Temp. B seco (ºC)**	**Temp. B. Molhado**
Frente	0 – 2,7	463	3	31	26,5
Lateral	0,1 – 1,1	470	1	31	27
Atrás	0 – 0,4	465	0	31	27
Sala de aula	0 – 2,8	475	1	31	27
Copa	0 – 0,3	480	0	31	28

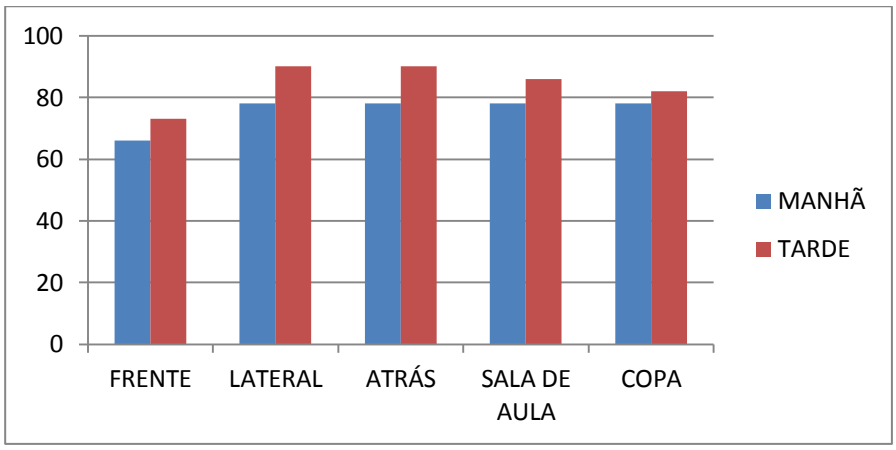


Gráfico 2 – Valores de umidade obtidos no dia 14 de maio de 2013 nos turnos da manhã e da tarde em seus respectivos pontos de coleta.

Os valores do dia 15 de maio de 2013, apresentados na tabela 2 se assemelham ao do dia 14, sendo o único caso de concentração de CO2 mais elevado na copa durante a manhã e a concentração de CO chegando a um máximo de 4 ppm na lateral do prédio. Já em relação a umidade relativa do ar encontrada na gráfico 3, nenhuma medição ultrapassou o valor de 80% que é estipulado para que haja o conforto térmico humano.

Tabela 2. Resultados das coletas de dados de velocidade do vento, concentração de CO e CO2, temperatura e umidade do dia 15 de maio de 2013.

MEDIÇÕES CRECHE (15/05/2013)					
MANHÃ	**Vento (m/s)**	**CO2 (ppm)**	**CO (ppm)**	**Temp. B seco (ºC)**	**Temp. B. Molhado**
Frente	0 – 0,9	443	0	31	26
Lateral	0 – 1,1	474	4	29	26
Atrás	0 – 0,2	445	0	29	26
Sala de aula	0 – 3,0	487	1	29	26
Copa	0 – 0,2	658	0	30	27
TARDE	**Vento (m/s)**	**CO2 (ppm)**	**CO (ppm)**	**Temp. B seco (ºC)**	**Temp. B. Molhado**
Frente	0 – 1,5	513	3	30	27
Lateral	0,1 – 1,1	520	1	28,5	27
Atrás	0 – 0,3	506	0	28,5	27
Sala de aula	0 – 2,8	550	0	29	27
Copa	0 – 0,3	560	0	28,5	26

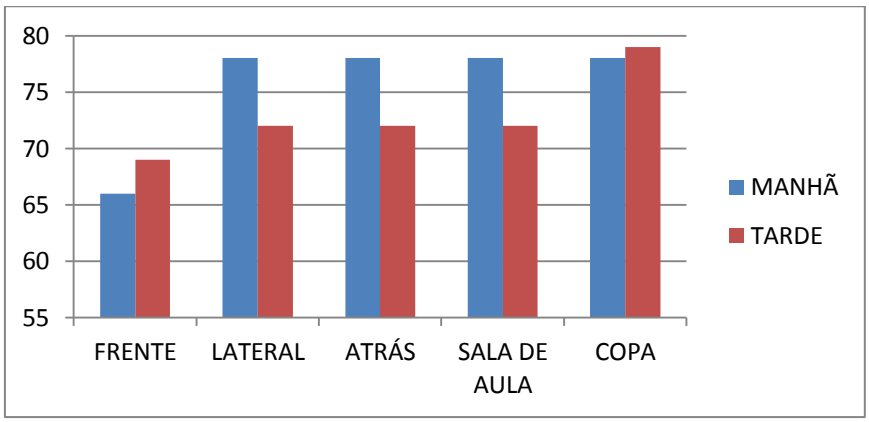


Gráfico 3 - Valores de umidade obtidos no dia 15 de maio de 2013 nos turnos da manhã e da tarde em seus respectivos pontos de coleta

No dia 16 de maio de 2013, as concentrações de CO e CO2 mantiveram-se com padrões similares, sendo que o CO2 só foi elevado na copa durante a manhã e o CO chegou a 4 ppm na lateral da repartição durante a manhã como mostrado na tabela 3. Já a umidade relativa do ar ultrapassou os 80% somente durante a manhã e na lateral do prédio, como pode ser visto na gráfico 4.

Tabela 3. Resultados das coletas de dados de velocidade do vento, concentração de CO e CO2, temperatura e umidade do dia 16 de maio de 2013.

MEDIÇÕES CRECHE (16/05/2013)					
MANHÃ	**Vento (m/s)**	**CO2 (ppm)**	**CO (ppm)**	**Temp. B seco (ºC)**	**Temp. B. Molhado**
Frente	0 – 0,6	443	0	31	26
Lateral	0 – 1,0	474	4	29	27
Atrás	0 – 0,3	445	0	29	24
Sala de aula	0 – 2,4	487	1	29	26
Copa	0 – 0,3	658	0	30	27
TARDE	**Vento (m/s)**	**CO2 (ppm)**	**CO (ppm)**	**Temp. B seco (ºC)**	**Temp. B. Molhado**
Frente	0 – 0,8	463	3	31	26,5
Lateral	0,1 – 1,3	470	1	31	27
Atrás	0 – 0,3	465	0	31	27
Sala de aula	0 – 2,0	475	1	31	27
Copa	0 – 0,3	480	0	31	28

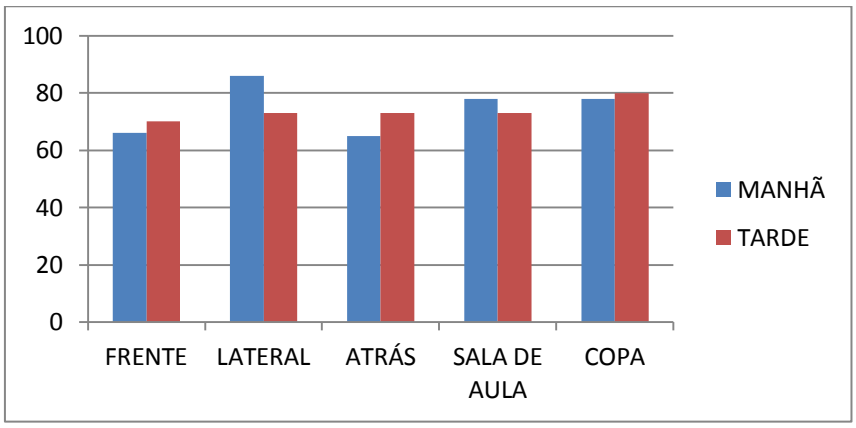


Gráfico 4 - Valores de umidade obtidos no dia 16 de maio de 2013 nos turnos da manhã e da tarde em seus respectivos pontos de coleta

4. CONCLUSÕES

Com o estudo foi observado que a unidade básica de educação mostra um padrão de qualidade do ar que praticamente não varia no interior da repartição e as salas de aula possuem uma concentração de gases CO e CO2 considerada boa para o desenvolvimento de atividades humanas e a as temperaturas nos ambientes, mesmo quando elevadas sofrem um contra-balanceamento por parte da utilização de ventiladores no local, o que é extremamente benéfico não só para as crianças que assistem aulas na creche quanto para os funcionários e professores que precisam cumprir seus afazeres neste local. A unidade de ensino mostra-se preocupada com a qualidade de vida para as crianças e funcionários de tal maneira a propiciar uma estrutura física e pedagógica de qualidade para as crianças, entretanto, ainda existem precariedades na forma como a higienização é feita e, por causa disto, muitos pontos ainda são passíveis de melhora.

Outra variável a ser estudada seria o ruído, através do decibelímetro, devido a escola não possuir isolamento acústico adequado para o isolamento dos ruídos provenientes da avenida em que a mesma esta localizada. Este estudo, poderia caracterizar se a creche possui padrões de qualidade sonora e possibilitaria identificar se o barulho causado por automóveis no lado externo da escola pode estar causando irritações nas crianças, como dores de cabeça constante, defcit de atenção durante as aulas e se algumas crianças e funcionários da creche já possuem estresse causado pela quantidade de ruído originário da Avenida joão Paulo II.

O monitoramento da qualidade do ar interno da unidade de ensino ressalta que o comportamento do ambiente externo influi diretamente no interior da creche, assim como o monitoramento de pessoal para este tema, que ocorreu através da aplicação dos questionários, correspondeu com um papel importante, visto que os problemas evidenciados estão de acordo com a coleta de dados e podem ser solucionados com uma série de outros estudos, treinamento de pessoal quanto a higiene no local e investimentos na parte estrutural, seja com a implantações de

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

janelas ou centrais de ar. Mostrando que através do monitoramento e implantação de algumas poucas medidas a gestão da qualidade do ar pode ser aprimorada e estudos como este podem servir de embasamento teórico para outras instituições de ensino que possuem o mesmo porte.

REFERÊNCIAS

BASTOS, J. E. **Qualidade do ar interno.** Apostila de aula (Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho). Itajaí, 2007.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988.

GIODA, A.; NETO, F. R. A. **Poluição química relacionada ao ar de interiores no Brasil**, 2003. In: BATISTA, C. A. T. **Poluição do ar de interiores: Uma avaliação de casos relacionados à climatização artificial.** Curso de Especialização em Análise Ambiental. Juiz de Fora, 2008.

WALSH, P. J.; DUDNEY, C. S.; CPOENHAVER, E. D. **Indoor air quality.** 1st Ed. Florida: CRC Press, Inc, 207 p., 1984.

PLANTAS MEDICINAIS COMO FERRAMENTA PARA PROMOÇÃO DE SAÚDE EM COMUNIDADE RURAL NA AMAZÔNIA

Rafaela da Penha Paiva dos Santos[1], Leonardo Sousa dos Santos[2], Rita C. Araújo Campos[3]

[1] Bacharel em Farmácia. Escola Superior da Amazônia. rafaela.tecfar@gmail.com .[2] Licenciatura Plena em Geografia. Instituto Federal do Pará. [3] Bacharel em Farmácia. Escola Superior da Amazônia.

RESUMO

Com o intuito de promover ações de saúde foi implantado um horto medicinal na Vila do Itapuá, comunidade rural, a fim de resgatar, valorizar e estimular o uso plantas medicinais para promoção de saúde sustentável. Tendo em vista o resgate e a preservação da cultura popular referente ao uso das plantas medicinais, as comunidades rurais são importantes centros que abrigam conhecimentos de práticas de utilização de plantas medicinais para o tratamento de doenças. Por isso, em nosso país foram estabelecidas as diretrizes da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, aprovado por meio do Decreto Nº 5.813, de 22 de julho de 2006, visando garantir o acesso seguro e o uso racional de plantas medicinal e fitoterápico. Para a construção do horto utilizou-se materiais e técnicas utilizada na Obra de Santos (2008), do Centro de Produções Técnicas (CPT): Plantas Medicinais e Aromáticas - Produção de Mudas. O trabalho gerou conhecimento sobre as espécies de plantas medicinais utilizadas pela comunidade e ainda contribuiu de forma significativa, para a preservação desse patrimônio cultural, resgatando o conhecimento sobre utilização de espécies medicinais. Além disso, geraram-se subsídios que podem de fato, promover a saúde e ainda, incitar a produção de remédios caseiros. O trabalho está em fase de execução e pretende ainda incentivar as pesquisas com plantas medicinais e fitoterápicas, as boas práticas de cultivo e manejo sustentável desses recursos naturais, estimular a conservação de plantas para assegurando a sua disponibilidade para gerações futuras.

Palavras-chave: Plantas Medicinais, cultivo de espécies medicinais, Promoção de saúde.

1. INTRODUÇÃO

Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) citado por Trindade (2009), 80% da população dos países em desenvolvimento utilizam plantas para fins terapêuticos. O Brasil tem grande potencial para o desenvolvimento dessa terapêutica, por ter a maior diversidade vegetal do mundo, uma grande diversidade cultural e a tradição de utilização de plantas medicinais.

O Brasil detém uma das maiores biodiversidade de plantas que são utilizadas como medicinais, para saúde e prevenção de doenças. Essas espécies são na sua maioria, utilizados em estudos químicos e uso farmacológico (TRINDADE, 2008).

A Amazônia Brasileira oferece um apreciável potencial, por ser uma região de maior biodiversidade do planeta, abrigando inúmeras plantas detentoras de propriedades medicinais e, com certeza, outras tantas das quais se desconhece o efeitos terapêuticos e princípios ativos (LAMEIRA, 2008 *apud* PIMENTEL, 1994).

O uso de plantas medicinal, muitas delas cultivadas no fundo do quintal, é uma prática secular baseada no conhecimento popular e transmitida oralmente, na maior parte das situações. Segundo Lameira (2005), é difícil encontrar alguém que não curou a cólica infantil com camomila

ou atroveram ou o mal estar de uma ressaca com chá de folhas de boldo, sem qualquer receita médica.

Assim, considerando a importância das espécies de plantas medicinais no tratamento de enfermidades e resgate de conhecimentos e saberes sobre plantas medicinais pode-se perceber um vasto campo de pesquisas para assistência farmacêutica fitoterápica. Nesse contexto, os estudos relacionados ao saber medicinal popular têm merecido cada vez maior atenção. Logo o projeto farmácia-viva, criado pelo farmacêutico e Professor Abreu Matos em 1984, tem ganhado destaque, tendo como base o horto de plantas medicinais instaladas em comunidades que tem a cultura de cultivo destas plantas (TANACIA, 2007).

Considerando promoção da saúde sustentável, este trabalho foi desenvolvido tendo como objetivo realizar o cultivo e a utilização das plantas medicinais para promoção e manutenção da saúde em comunidade rural na Amazônia.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia adotada neste trabalho consistiu-se basicamente em 4 (quatro) etapas, a saber:

a) Aplicação de questionário: Foram visitados 10 domicílios onde aplicou-se questionário para consolidar a pesquisa de campo e levantar as plantas medicinais que a comunidade conhece, identificando seu nome popular, sua indicação, forma de uso e o modo de preparo de plantas medicinais. A aplicação do questionário deu-se na forma de diálogo, seguindo um roteiro básico através de pesquisa exploratório-descritiva envolvendo entrevistas semiestruturadas. Ainda nesta etapa, realizaram-se reuniões para buscar a participação da comunidade.

b) Aquisição de Mudas de plantas medicinais: Através de parceria entre EMBRAPA e a Escola Superior da Amazônia (ESAMAZ), obteve-se mudas de 33 espécies de plantas medicinais para o horto instalados na Vila do Itapuá. Utilizou-se 20 espécies no ambiente de casa de sombra, 7 espécies fora do ambiente de casa de sombra e 6 espécies de 50% de sombra.

c) Cultivo das plantas medicinais: Realizou-se a construção de uma casa de sombra para plantas medicinais seguindo o padrão de construções apresentado na Obra de Santos (2008), do Centro de Produções Técnicas (CPT): Plantas Medicinais e Aromáticas – Produção de Mudas. Para o cultivo utilizou-se canteiros alternativos confeccionados com pneus usados e adubo orgânico produzido com 1/3 de esterco de galinha da quantidade do substrato.

d) Treinamento e capacitação: realizou-se treinamento e capacitação para produção de mudas para serem doadas à comunidade, produzir material vegetal para uso da comunidade e/ou da

unidade local de saúde (em área pública ou comunitária), promover ações de conscientização e de preservação das espécies nativas, evitando extrativismo indiscriminado.

2.1 Área de Estudo

O pequeno povoado, na área rural, no município da Vigia de coordenadas geográficas centrais de 00º45'59"S e 48º08'20"W, Distante à 101 Km de Belém.

Figura 01- Mapa de localização da Vila do Itapuá.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo em vista o resgate e a preservação da cultura popular referente ao uso das plantas medicinais, as comunidades rurais são importantes centros que abrigam conhecimentos de práticas de utilização das plantas medicinais para o tratamento de doenças comuns.

A região a qual o presente trabalho refere-se se caracteriza por apresentar baixo índice de Desenvolvimento Humano e a maioria das famílias apresentam dificuldades de acesso ao atendimento primário de saúde. Tal cenário condiciona uma situação em que as famílias para amenizar a precariedade do sistema local de saúde, fazem uso dos recursos naturais disponíveis, no caso plantas de espécies medicinais, através dos conhecimentos acumulados ao longo de gerações.

Os moradores da área de estudo fazem uso diversificado de plantas medicinais, sendo sua grande maioria cultivada ao redor de suas casas. Identificou-se 49 espécies de plantas medicinais, como sendo amplamente empregadas pela comunidade na cura de seus males mais comuns como: gripes e resfriados, dor de barriga e garganta, febre, infecções em geral, dor de cabeça, distúrbios estomacais e ferimentos.

Desse conjunto total de plantas citadas. Constatou-se que a planta com maior número de indicações pelas famílias foi o *Plectranthus barbatus* Andrews (Boldo), o *Cymbopogon citratus*

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

(Capim Santo), *Lippia alba (Mill.) N.E. Br* (Erva Cidreira), *Mentha SP* (Hortelã), *Justicia pectoralis* (Anador) e o *Arrabidaea chica Verlot* (Pariri).

3.1 Forma e local de cultivo das plantas medicinais

Uma das principais dificuldades, no início do trabalho, foi quanto ao processo de reeducação da comunidade para utilizar as plantas medicinais, boa práticas de produção través de adubação, cultivos, pois, a comunidade acostumou-se possuir espécies de plantas medicinais no seu estado selvagem, crescendo espontaneamente, portanto, foi preciso ensinar processo de cultivo.

O maior problema do uso das plantas medicinais selvagem é a dificuldade quanto a sua identificação correta. O número muito grande de nomes populares, que variam de região para região, pode causar muita confusão e como algumas plantas são tóxicas, estas podem causar efeitos indesejáveis e/ou intoxicação. Neste contexto, utilizou-se como bibliografia base a resolução (RDC-10, de 9 de março de 2010) da Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para auxiliar na identificação preliminar das espécies medicinais existentes na área de estudo. Esta publicação estabelece um número de 66 plantas medicinais (drogas vegetais), seus nomes populares, nomes científicos, e seus usos.

Figura 2 - Algumas plantas medicinais espécies de plantas medicinais no seu estado selvagem, crescendo espontaneamente em quintais na área de estudo: a - Babosa, b - Amor crescido, c - Hortelãs da Folha Larga, d - Favaca, e - Pariri, f - Capim santo, g - Catinga de mulata, j - Japana, i Arruda, l - Carmelitana.

As matrizes de espécies medicinais cultivadas foram provenientes de estacas, obtidas do horto de plantas medicinais da Embrapa Amazônia Orienta (EMBRAPA) através de doação. Para a

maioria das plantas, a coleta de estacas pode se dá em qualquer época, dependendo de sua disponibilidade e necessidade do material.

De acordo com Carlos (2010 *apud* Santório, 2000), na produção de mudas por estacas, que são pedaços do caule que devem conter no mínimo duas gemas, o tamanho varia de 10 a 20 cm, dependendo da espécie. Para algumas espécies a estacas de brotos mais novos enraízam mais rápido. As espécies foram cultivadas em canteiros alternativos construídos com pneus usados. Retirou-se uma das bordas que se prende ao aro e em seguida virou-se pneu ao avesso, conforme Figura 3.

Figura 3 - Construção de canteiros alternativos com pneus usados.

Os canteiros de pneus permitiram um melhor aproveitamento da área e maior conforto do trabalho com as mudas, conforme Figura 4.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

Figura 4 - Plantas medicinais da casa de sombra: a-Arnica, b-Anador, c - Boldo da Folha Miúda, d - Babosa, e - Canarana, f - Capim Doce, g - Elixir Paregórico, h- Gengibre, i - Hortelanzindo da Folha Miúda, j - Hortelãs da Folha Larga, l- Japana Rocha, m - Japana Rocha, n - Mastruz, o - Pariri, p - Pirarucu, q - Oriza, r - Terramicina, s - Melhoral, t - Ipeca e u - Amor Crescido.

Algumas espécies foram cultivadas através de sistema de sombreamento, Casa de sombra, construídas com: esteios, frechais, pernas-mancas e ripas de madeira e sombrite com altura de 2,5 metros, Figura 5.

A função da casa de sombra é reduzir a intensidade luminosa, amenizar a temperatura do ambiente e diminuir a ação de ventos. Para produção de mudas, recomenda-se utilizar sombrite com 50% de sombreamento (SANTOS, 2008).

Ainda segundo o mesmo autor, o ambiente de sombra é indicado para fase inicial de enraizamento de estaca, primeiros 20 a 80 dias, e para a semeadura, em geral. Na figura 5, observa-se a casa de sombra e disposição dos canteiros alternativos confeccionados com pneus velhos. Os canteiros da casa de sombra tiveram um espaçamento de 50 cm, formando ruas para circulação das pessoas envolvidas no trabalho.

Figura 5 - Casa de sombra e disposição dos canteiros alternativos.

No centro do canteiro alternativo escavou-se a profundidade de 20 cm para possibilitar um maior enraizamento e drenagem das plantas no solo primário. A adubação foi realizada antes do plantio e durante o cultivo com o objetivo de melhorar a fertilidade, e promover condições favoráveis ao bom desenvolvimento das espécies.

Outra forma de cultivo deu-se através do plantio direto no solo, após manejo, feito com técnicas agroecológicas através de adubação orgânica. As plantas medicinais cultivadas em solo foram a de 50% de sombra (Figura 6) e 100% de sol (Figura 7), todavia, houve dificuldade no crescimento de algumas espécies em função da grande quantidade de raízes presente na área de cultivo.

Figura 6 - Plantas de 50% de sol: a - Capim santo, b - Carmelitana, c - Quina, d - Vindica aromática, e - Oro-pro-nóbis, f - Cipó puca, i - Mangerica

Foram realizadas duas irrigações por dia, uma pela manhã e outra à tarde. Segundo Santos (2008), a irrigação duas vezes ao dia trata-se de uma recomendação geral, todavia, devem-se observar as condições particulares de cada planta para determinar se é preciso aumentar ou reduzir a irrigação.

Figura 7 - Plantas de 100% sol: a - Nin, b - Sabugueiro, c - Marapazinho, d - Algodão da folha branca, e - Pata de vaca e f - Unha de gato.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

3.2 Controle de pragas e doenças

Durante o processo de cultivo observou-se danos no tecido vegetal em algumas plantas medicinais, Figura 8a. Utilizou-se o Nin, (*Azadirachta indica* A. Juss), como planta repelente, Figura 8b. Observou-se uma diminuição significativa nos danos do tecido vegetal depois do uso

Figura 8 – Danos causados por doença em Terramicina (a) e planta repelente Nin (b).

3.3 Formas farmacêuticas

Considerando a importância da escolha adequada da forma de utilização da planta medicinal, local de cultivo e higienização utilizou-se as seguintes formas farmacêuticas: banho, compressa, chá, infusão, gargarejo, óleo, pomada, xarope, xampu e sabonetes.

Considerando a importância destas plantas no tratamento de enfermidades e resgate de conhecimentos e saberes sobre plantas medicinais, pode-se perceber um vasto campo de pesquisas para assistência farmacêutica fitoterápica e utilização no Posto de saúde da família (PSF), conforme Figura 9.

Figura 9 – Posto de saúde da família da área de estudo.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

As plantas medicinais estão cientificamente aprovadas a serem utilizadas pela população nas suas necessidades básicas de saúde, em função da facilidade de acesso, do baixo custo e da compatibilidade cultural com as tradições populares (NUNES, 2007 *apud* MARTINS, 1994), entretanto deve haver uma maior preocupação no sentido de auxiliar quanto ao modo correto de uso e alertar quanto à toxidez de algumas espécies.

Observou-se que algumas plantas medicinais possuem importante papel na comunidade em estudo devido à carência e ao difícil acesso aos medicamentos. Por essa razão, observa-se na comunidade o interesse pela continuidade das palestras e treinamentos sobre o uso de plantas medicinais e remédios caseiros.

4. CONCLUSÃO

O trabalho está em fase de execução na comunidade rural, da Vila do Itapuá. Esse trabalho apresentou a aplicação prática do cultivo de espécies medicinais, visando oferecer sugestões de resgate da cultura popular de cultivo e uso de plantas medicinais para prevenir e auxiliar no tratamento das enfermidades comuns objetivando também uma melhoria na qualidade de vida sustentável.

Contudo, sabe-se que a implantação deste projeto deve começar pela conscientização das pessoas, pois, todos devem desempenhar algumas como: plantio, cultivo, manutenção e manipulação.

O trabalho pretende ainda incentivar as pesquisas com plantas medicinais e fitoterápicas, as boas práticas de cultivo e manejo sustentável dos recursos naturais, estimular a conservação de plantas para assegurando a sua disponibilidade para gerações futuras.

REFERÊNCIAS

CARLOS, J. N. **Estudo da viabilidade técnica para implantação de um horto orgânico de plantas medicinais em Planaltina DF**. Trabalho apresentado como parte das exigências para a conclusão do curso de agronomia. Planaltina – DF. Junho de 2010

LAMEIRA, O.; A. **Instalação de horto, cultivo e manipulação de espécies de plantas medicianis na penitenciária de americano (CRA III)** – Santa Izabel – PA, Lavras – MG. Trabalho final apresentado ao curso de Pós-Graduação apresentada ao Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras, 2005.

LAMEIRA, O. A.; PINTO. J. E. **Plantas Medicinais: do Cultivo, manipulação e uso à recomendação popular**. Editores Técnicos: Osmar Alves Lameira, José Eduardo Brasil Pereira Pinto. – Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008.

NUNES, J.; DANTAS MOURA, M.Z. **Plantio de um horto de plantas medicinais na Escola Estadual Dr José de Grosolia**. Funcesi - Fundação Comunitária de Ensino Superior de Itabira.

Rodovia MG-03 - Córrego Seco – Itabira/MG – Brasil. Disponível em: < http://eduep.uepb.edu.br/biofar/n1v1/pdf_plantio_de_uma_horta.pdf>.

SANTOS, R. H. **Produção de Mudas de Plantas Medicinais**. Viçosa-MG, CPT, 2008. 328p.

TACIANA, M. S.; LIMA, G.V. **Implantação de Farmácias Vivas no Sertão do Pajeú**.

TRINDADE, C.; SARTÓRIO, M,; RESENDE, P. **Farmácia viva – Utilização de plantas medicinais**. Viçosa – MG, CPT, 2008.

POLUIÇÃO SONORA: UM OLHAR SOBRE A SAÚDE DOS DOCENTES DA ESCOLA E.E.E.M FÁBIO LUZ- TOMÉ – AÇU/PA

Alexandre Araújo de Souza[1](ale.plie@hotmail.com); Salenne Pinho Cordeiro[1]; Me. João Paulo Rocha dos Passos[2]

[1]Planejamento Territorial Participativo(PTP), Universidade do Estado do Pará
[2] Departamento de Ciências Naturais (DCNA), Universidade do Estado do Pará

RESUMO

Este trabalho trata-se de um estudo sobre os impactos da poluição sonora no ambiente escolar. Com uma breve descrição do olhar da física e da biologia sobre som e ruído, e como esse fenômeno é perceptível ao ouvido humano. Investigando na literatura existente suas consequências na saúde de docentes, bem como, a concepção dos mesmos quanto à interferência da poluição sonora no ensino aprendizado em sala de aula e que possíveis soluções os docentes defendem para amenizar tal problemática que se alastra, não somente nos grandes centros urbanos como também em uma escola localizada no interior do estado do Pará.

Palavras-chave: Poluição sonora, saúde e escola.

1. INTRODUÇÃO

A poluição sonora está cada vez mais presente em nosso cotidiano. A mesma, nas últimas décadas, passou a ser considerada como a terceira forma de poluição que atinge o maior número de pessoas. E, como não poderia deixar de ser, a escola como veículo de comunicação, está de sobremaneira afetada pela poluição sonora, sendo transformada em vilã do aprendizado (MAGALHÃES, 2002) e os professores dentre os profissionais mais sujeitos às alterações de saúde devido ao ambiente de trabalho inadequado, como constata o Informe Técnico do CRST-SP (2006), pois estão comumente expostos ao estresse elevado devido aos diversos fatores relacionados à organização de seu trabalho, aos riscos físicos e as condições salariais, violência e extensivas jornadas de trabalho. E com um ambiente desconfortável acusticamente a situação se agrava cada vez mais.

Para Vieira e colaboradores (2004) os professores sofrem as consequências de ambientes desfavoráveis em sala de aula, como: ruídos ambientais (de alunos, da rua, de ventiladores, ar condicionado), salas grandes com acústica ruim, muitos alunos em sala de aula, competição sonora com os próprios alunos, entre outros. Gerando o estresse e cansaço físico e mental. Desde o Congresso Mundial sobre a poluição sonora realizado na Suécia em 1989, a questão da poluição sonora passou a ser considerada como questão de saúde pública.

Alguns órgãos de grande importância mundial como A Organização Mundial da Saúde (OMS) vêm se preocupando mais com esse tema. A OMS tem publicado padrões de recomendação

para exposição humana ao ruído nos quais as legislações de diversos países se utilizam para definir seus níveis de admissibilidade.

No Brasil temos na legislação leis que dispõem da política nacional do meio ambiente como a Lei Federal Nº 6.938, 31 de agosto de 1981, já alterada pela Lei Nº 7804 de 18 de julho de 1989, onde o termo poluição representa degradação da qualidade ambiental e que prejudiquem a saúde e o bem-estar da população, assim como lancem energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos art. 3º da Lei Federal Nº 6.938, 1981. E o artigo 54 da Lei 9.605/98 que trata dos Crimes Ambientais. Dispomos no país também de alguns órgãos que vêm estabelecendo padrões de confortabilidade acústica e controle da poluição sonora como Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT com as Normas Brasileiras Regulamentar –NBR, de 10 de junho de 2000, reedição. Temos a NBR 10.151- Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade e 10.152 – que mede os níveis de ruído para conforto acústico. Temos o Conselho Nacional do Meio ambiente – CONAMA com a Resolução nº 1, 8 de março de 1990:

I – A emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política. Obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nesta Resolução;

II - São prejudiciais à saúde e ao sossego público, para os fins do item anterior, os ruídos com níveis superiores aos considerados aceitáveis pela Norma NBR-10.151;

III - Na execução dos projetos de construção ou de reformas de edificações para atividades heterogêneas, o nível de som produzido por uma delas não poderá ultrapassar os níveis estabelecidos pela NBR-10.152.

Em sala de aula o principal recurso utilizado pelo professor é a sua voz, como fonte de condução de conhecimento. Em ambientes ruidosos este recurso acaba por competir com sons provenientes do ambiente interno e externo, sofrendo distorções, prejudicando os alunos quanto à recepção destes sons, ocorrendo interpretações errôneas sobre o conhecimento que está sendo transmitido. Logo em ambientes com níveis sonoros acima do recomendável o professor em sala acaba tendo que aumentar seu tom de voz por um período maior de tempo, podendo sofrer sérios problemas nas pregas vocais, entre outros problemas de saúde. Tanto o professor como os alunos podem sofrer efeitos fisiológicos, distúrbios na audição e distúrbios psicológicos, que serão vistos com mais detalhes no decorrer deste trabalho.

2. METODOLOGIA

A escola estudada, trata-se de uma escola de ensino médio localizada na cidade de Tomé-Açu-PA, pertencente à rede estadual de ensino, com 16 salas, 1 quadra de esportes, 1 biblioteca, 1 refeitório, 1 sala de professores. Localizada no centro da cidade, a escola sofre fortes fontes de ruídos proveniente do conturbado perímetro escolar, com tráficos de motos, carros, carros de propaganda, obras entres outros.

Participaram da pesquisa 16 professores, 50% masculino e 50% feminino, ambos os professores do ensino médio. Os professores apresentavam idade média de 39 anos, com média de carga horaria semanal de 60h, sendo que 81,25% nos turnos manhã, tarde e noite (M/T/N) 12,5% nos turnos M/T e 6,25% no turno da noite. Com tempo de docência 13 anos em média. A pesquisa desenvolveu-se em duas etapas. Na primeira etapa foi elaborado um questionário com 20 perguntas abertas (3) e fechadas(17), e entregue aos professores com o intuito de saber como a poluição sonora está presente escola, e como ela interfere no comportamento e na aprendizagem dos alunos como também as alterações de saúde sofrida pelos professores.

Na segunda etapa primeiramente foi confeccionada a planta baixa da escola onde foram localizados os pontos de medição, e em seguida houve a mensuração dos níveis de ruído na área escolar, tanto interna (salas, corredores, refeitório, biblioteca, quadra) como no ambiente externo (ruas próximas) procurou-se medir todos os locais onde se realizavam atividades com alunos. É importante ressaltar que houve a preocupação de realizarem-se medições nos três turnos de funcionamento da escola.

Para as medidas foram utilizado o aparelho medidor de pressão sonora (decibelímetro) por leitura instantânea modelo AKSO, Ak814 com Faixa de medição: 40 a 130 dB, Resolução: 0.1 dB Exatidão: 3 dB, Faixa de frequência: 31.5 Hz a 4 kHz, Ponderação em frequência: A, Amostragens**:** 2 por segundo Tempo de resposta: 125ms (Fast) Faixas de nível: Baixa: 40 - 100dB Alta: 60 - 130dB que registra de forma direta o nível de pressão sonora de um fenômeno acústico. Foi utilizado curva de ponderação "A", por apresentar resposta mais próxima do ouvido humano e leitura lenta (slow), em decorrência das situações de grande flutuação, para facilitar a leitura. As técnicas e medidas foram baseadas nas Normas Nacionais Brasileira – NBR 10.151 e 10.152.As medidas foram obtidas no período de uma semana num total 30 medições para cada sala de aula com intervalos de 0:03h.. Distante do professor 1,50m com medida máxima no tempo de 0:03h nos turnos da manhã 77,5dB, tarde 72,3dB e noite 74,4 dB e mínima obtida no tempo 0:03h nos turnos da manhã 65,27dB, tarde 64,29 dB e noite 62,94dB. Para que não houvesse interferência no comportamento dos alunos os pesquisadores adotaram a seguinte metodologia: Foram realizadas

visitas diárias na escola antes das devidas medições, acompanhado três professores em suas salas de aula para que os alunos tivesse familiaridade com os pesquisadores para não ocorrer alteração no comportamento dos alunos.

3. RESULTADO

Os resultados obtidos serão demostrados em forma de gráficos para uma melhor compreensão. As análises referem-se à avaliação da faixa etária, tempo de serviços, disciplinas que lecionam, possíveis sintomas de doenças que os professores apresentam, quais as principais fontes de ruídos, horários com maior níveis de ruído na área escolar, as mudanças no comportamento e rendimentos dos alunos à exposição ao ruído em sala de aula visto pelos professores e as possíveis soluções para minimizar os efeitos da poluição sonora no ambiente escolar que influenciam no desempenho dos professores.

A maioria dos professore entrevistados encontram-se na faixa etária de 36 a 40 anos, representando 31,25% dos pesquisados como mostram o gráfico 01.

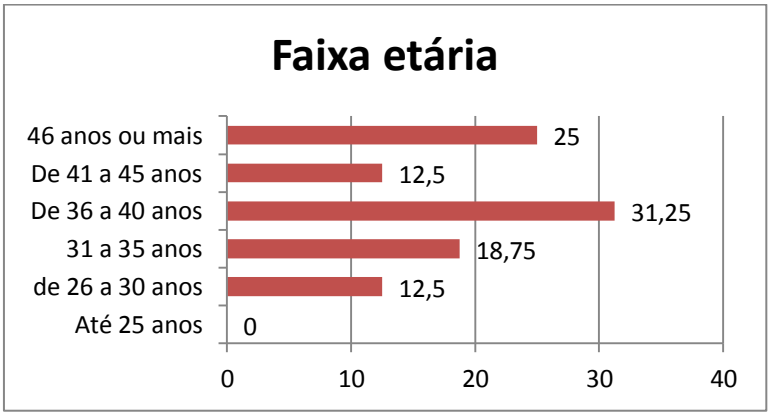


Gráfico 01- Faixa etária

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

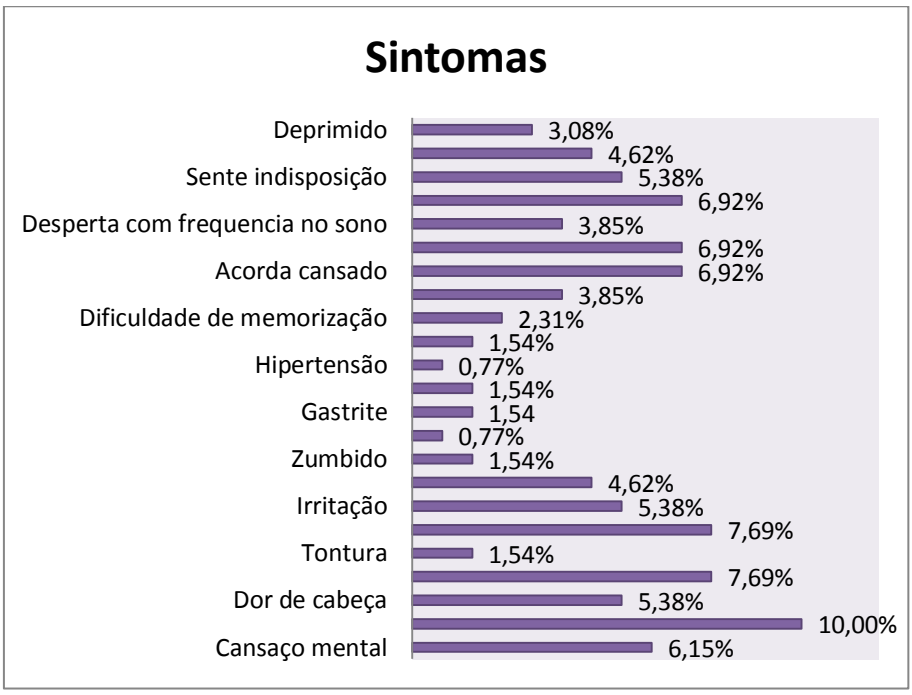


Gráfico 02- Principais sintomas

O gráfico 02 demostra os principais sintomas de saúde que acometem aos professores pesquisados. Os problemas mais frequentes estão relacionados a garganta 10%, dores nas costas e rouquidão, ambas com 7,69% seguidos de estresse, problemas com sono, cansaço, ambos com 6,92%, entre outros com mostra o gráfico.

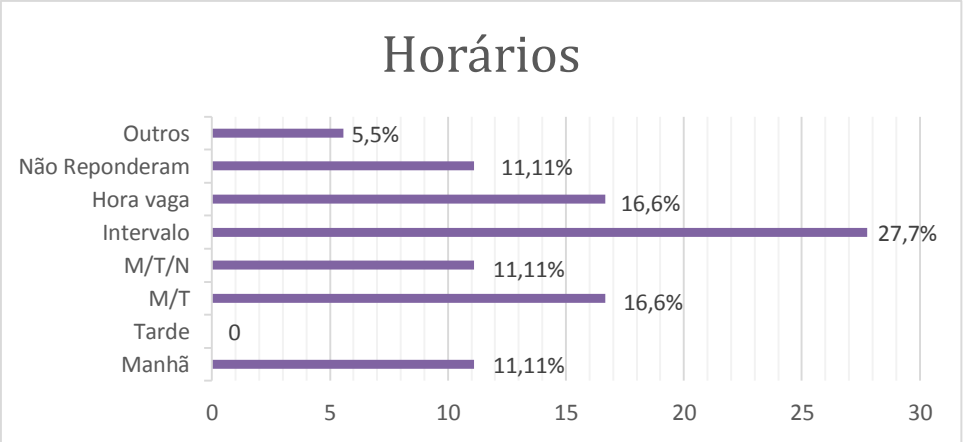


Gráfico 03- Percepção dos professores quanto ao horário com maior intensidade sonora

A maior queixa dos professores está relacionada aos intervalos e horários vagos: Período de troca da aula, ausência de professor em sala de aula e a grande frequência de carros propagandas nos períodos da Manhã e Tarde no perímetro escolar.

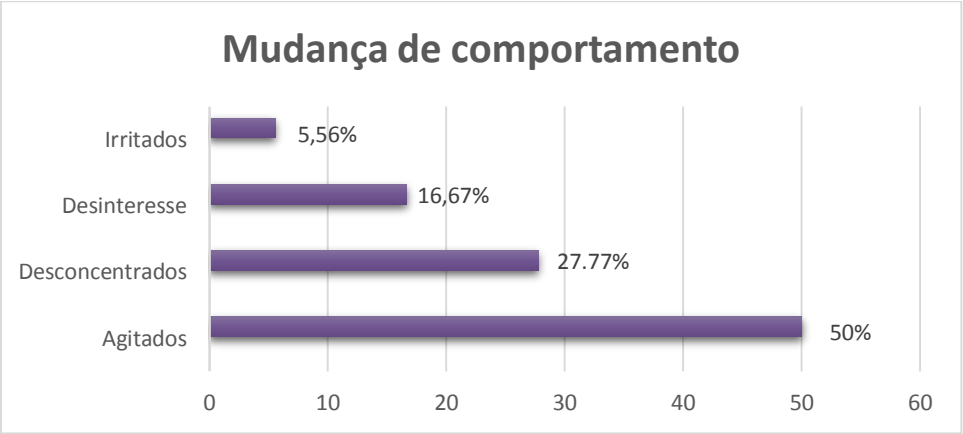


Gráfico 04- Percepção dos professores quanto à mudança no comportamento dos alunos

Para os professores o barulho proveniente tanto das áreas internas como externas são grandes inimigos do aprendizado escolar. Qualquer alteração que ocorre na área escolar chama à atenção dos alunos, onde 50% apresentam agitação, principalmente com a constante circulação de carros propagandas na área escolar; Essa agitação segue segundo os professores em grande dificuldade de concentração onde 27,77% dos alunos não conseguem voltar ao rendimento; 16,67% apresenta desinteresse para a aula e 5,56% apresentam irritação com o barulho.

Observa-se que entre as variáveis fontes de ruídos, 12,75% dos professores entrevistados apontam os próprios alunos como o maior fator de ruído que proporciona desconforto na realização de atividades em sala de aula e 11,76% apontaram que os corredores da escola são as principais causas de poluição sonora devido à grande agitação dos alunos quando estão sem aula. Esta constatação pode ser vista no gráfico 5.

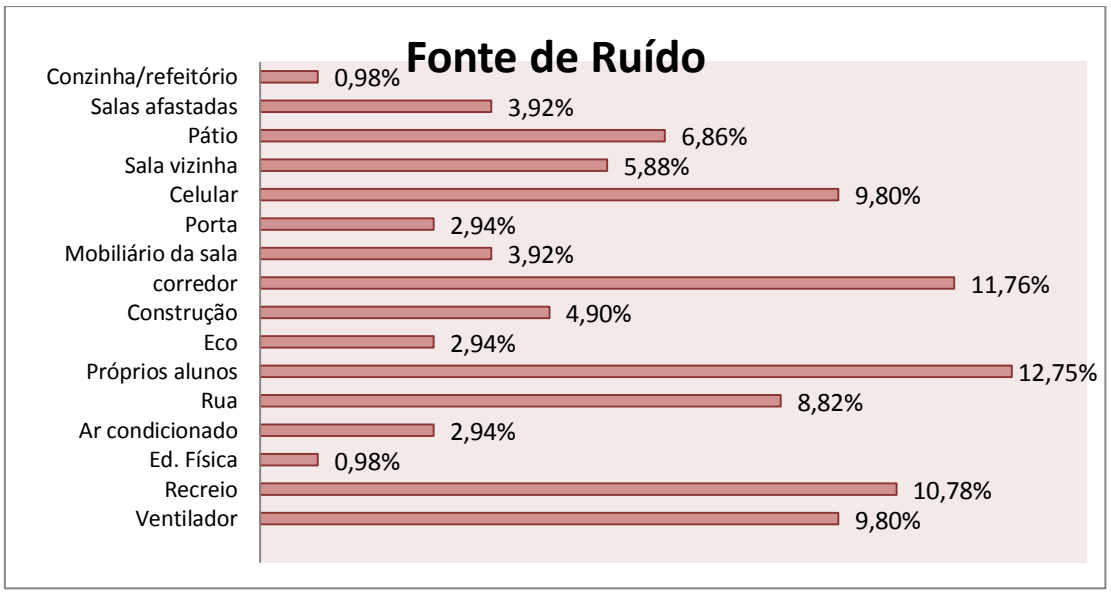


Gráfico 05- Percepção dos professores para as principais fontes de ruídos.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

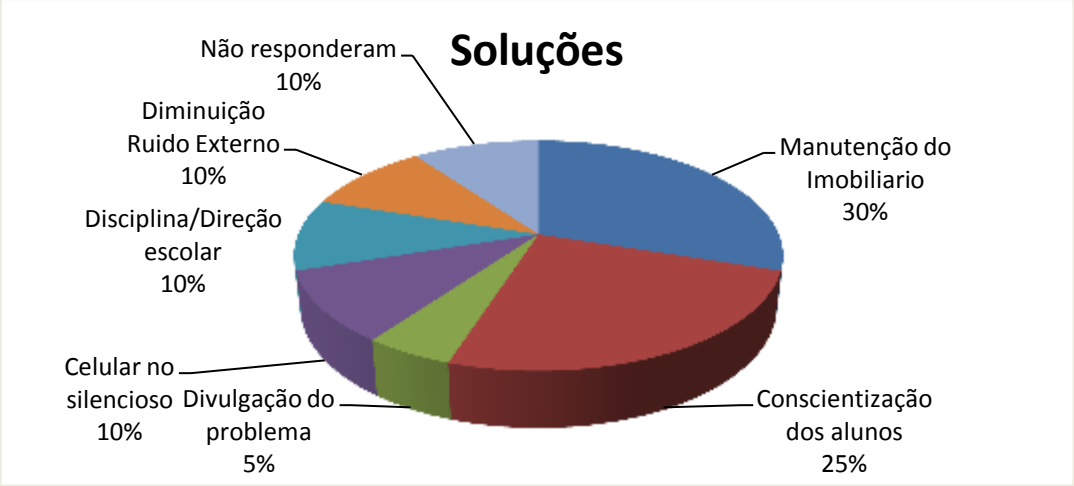


Gráfico 06- Quanto a possíveis soluções para amenizar os altos níveis de poluição sonora.

30% dos professores acreditam que os índices de poluição sonora podem ser melhorados com a manutenção do imobiliário escolar. 25% acreditam que trabalhos voltados para a conscientização dos alunos, que são os maiores produtores de ruídos, podem a amenizar tais ruídos. 10% ruído externo pode ser amenizados se houvesse proibição ou conscientização da comunidade local em diminuir o trafego de carros propagandas e obras próximas a escola. 10% relatam que uma intervenção mais rigorosa por parte da direção escolar. 10% relatam como solução uma cobrança para estipular que os celulares devem permanecer na função silencioso. 10% se abstiveram em responder. Os dados obtidos na E.E.E.M Dr. Fabio Luz conforme a tabela 02, nos traz resultados muito acima do permitido pela NBR 10152 na tabela 01.

Tabela 01- Níveis permitidos em área escolar NBR 10152

Escolas	**dB**
Bibliotecas, salas de música, salas de desenho.	35-45
Salas de aula, laboratórios.	40-50
Circulação	45-55

Tabela 02- Níveis de ruídos obtidos na área escolar

RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES DE RUÍDOS REALIZADOS NA ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO DR. FÁBIO LUZ					
DATA DA MEDIÇÃO 09 A 13 DE SETEMBRO					
LOCAL	HORARIO	DURAÇÃO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DOS RESULTADOS OBTIDOS		
			TURNO MANHÃ	TURNO TARDE	TURNO NOITE
SALAS DE AULAS COM ALUNOS	8:00 as 12:00 13:00 as 17:00 19:00 as 22:00	00:03	77,5dB	72,3dB	74,4 dB
PÁTIO COM ALUNOS EM INTERVALO	9:20 15:20 21:00	00:03	83,6dB	81,2dB	78,4dB

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

PÁTIO COM ALUNOS EM SALA DE AULA	8:00 as 12:00 13:00 as 17:00 19:00 as 22:00	00:03	53,2dB	51,8dB	62,6dB
CORREDORES COM ALUNOS EM AULA	10:00 16:00 21:20	00:03	57,6dB	52,6dB	54,4dB
BIBLIOTECA	10:00 16:00 21:20	00:03	63,3dB	65,9dB	61,8dB
LABORATORIOS	10:00 16:00 21:20	00:03	71,1dB	65,2dB	62,2dB
QUADRA	10:00 16:00 21:20	00:03	94,1dB	95,2dB	52,2dB
ÁREA EXTERNA DA ESCOLA	10:00 16:00 21:20	00:03	95,2dB	97,5 dB	89,2db

Os dados experimentais das salas de aulas, bibliotecas, laboratórios, quadra e área externa da escola não se adequaram ao estabelecido pela norma NBR 10.152 em valor, como já foi citado acima, as médias exibem valores acima de 70dB. Logo o nível de estresse adquirido no ambiente ao decorrer do tempo assim podem levar a graves problemas físico com o psicológico, pois segundo OMS, os níveis acima de 70dB já levam o corpo humano a um estado de alerta e estresse degenerativo, causando assim as doenças relacionadas usualmente ao estresse. Deste modo tais observações nos permitem constatar que os depoimentos dos profissionais envolvidos diretamente na pesquisa e as análises experimentais, reforçam a importância da preservação da qualidade do ambiente sonoro, especialmente no espaço escolar, pois dele depende o equilíbrio das relações interpessoais das pessoas que atuam na comunidade escolar, o rendimento dos discentes e, sobretudo o seu pleno desenvolvimento.

4. DISCUSSÕES

A nocividade do ruído é gerada pela duração, repetição e intensidade medida em forma de decibéis (dB). Os efeitos nocivos da poluição sonora podem ser graduados em três grupos:

- De 30 a 60 decibéis, provoca perturbações simples.
- De 60 a 90 decibéis, surgem perturbações perigosas como efeitos mentais e degenerativos.
- De 90 a 120 decibéis, ocorrem alterações na saúde com transtornos dos mais variados tipos cardíacos, estresse. Acima de 120 decibéis pode causar surdez. A OMS considera toleráveis os ruídos até 50 decibéis.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

Os níveis sonoros em dB medidos na escola estão muito acima do que a NBR 10.152 determina conforma a tabela 01. Nos três horários M/T e N com os alunos em sala de aula os níveis ultrapassam os 70 dB. O estresse degradativo do organismo começa a cerca de 65 dB com desequilíbrio bioquímico, aumentando o risco de enfarte, derrame cerebral, infecções, osteoporose etc.

O excesso de colesterol liberado devido ao aumento de ruídos justifica resultados como o do Congresso da Alemanha, onde comprovam que populações, submetidas a níveis entre 65 e 70 dB, tiveram 10 % a mais de infarto e entre 70 e 80 dB, 20 % Babisch (1991).

Em relação ao sono 6,92% dos professores queixam-se que sentem a sensação que dormiram pouco. O sono, a partir de 35 dB, vai ficando superficial, à 75 dB atinge uma perda de 70 % dos estágios profundos, restauradores orgânicos e cerebrais. O que de fato pode interferir no desempenho e criatividade dos professores em sala de aula, onde 5,38% dos professores sentem indisposição para o trabalho.

Quando se dorme menos do que sua média, ou poupando mediadores químicos do sono no cérebro ao privá-lo, ocorre curiosa compensação por ficar fisicamente mais ativo durante o dia, mas reagindo menos intelectual e criativamente, e vice-versa (Jouvet, 1977; Carlini, 1983; Santos e Carlini, 1983; Calfi, 1983). O que representa entre os professores da pesquisa um quadro de 6,15% apresentam cansaço mental.

É importante destacar que o ensino aprendizagem fica comprometido nos ambientes com níveis de poluição sonora acima do estipulado pela NBR 10.152. Autores como Bradley & Picard, (1997), citam que em escolas normais de 1º grau (Ensino Médio) os estudantes conseguem reconhecer 66% das palavras faladas pelos professores, o que torna a situação alarmante. Soma-se a isto a fadiga vocal experimentada pelos professores que tentam ultrapassar os valores do ruído de fundo. O que de fato é constatado na pesquisa onde 7,69% apresentam rouquidão e 10% apresentam dores na garganta.

Costa (1989-90) relata que um ambiente ruidoso prejudica a comunicação com outras pessoas que estejam por perto, pois, além de ter que falar mais alto, haverá dificuldade em se fazer entender e de compreender o que falam. Para Medeiros (1999), ruídos elevados podem causar transtornos na comunicação, como o mascaramento da voz, prejudicando a compreensão da fala.

Libardi e Vieira (2005) realizaram um estudo a fim de investigar a percepção de professores universitários sobre suas próprias vozes e as possíveis relações com o ruído em sala de aula. Encontraram em relação às queixas de saúde dos professores, que os sintomas mais relatados se referem ao sistema digestivo (gastrite, azia, má digestão) e auditivo (zumbido). O que também ocorre com os professores desta escola.

A poluição sonora deve cada vez mais ser vista com atenção pelos órgãos responsáveis, pois o barulho piora a qualidade de vida, causa irritabilidade, afeta o sono, dificulta a concentração no trabalho e nos estudos e causa perda da capacidade auditiva, aumenta a frequência arterial e pode causar infartos e derrame cerebral. Só em 2007 segundo a OMS 210 mil pessoas no mundo tiveram infartos fatal devido ao excesso de barulho.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final da pesquisa podemos perceber que os professores vêm sofrendo diversos sintomas de saúde que pode esta associada aos altos índices de poluição que afetam o ambiente escolar, principalmente nas salas de aulas. Tais sintomas vão desde efeitos fisiológicos como psicológicos interferindo na produção e rendimentos dos profissionais em sala de aula. Tais níveis de ruído também interferem de forma negativa no ensino aprendizagem em sala de aula, provocando nos alunos agitação, desinteresse, descontração. Novas tecnologias e o crescente aumento de automóveis vêm mudando o cenário de pequenas cidades e com isso as escolas tem sofrido o reflexo deste crescimento com o aumento da poluição sonora, assim como as escolas das grandes cidades que estão cercadas por intenso trafego, construções e o próprio espaço escolar em si, não se prepararam estruturalmente para amenizar os impactos da poluição sonora. Estudos como estes trazem a necessidade de se pensar em construir, escolas com o mínimo de conforto acústico, minimizando os impactos desta poluição na escola.

Ao realizar este trabalho percebemos que poucos trabalhos existem na literatura brasileira sobre estudos físicos como a acústica para esse problema, bem como a necessidade de novos estudos sobre os impactos da poluição sonora nos seres humanos. Os altos níveis de poluição sonora na escola estudada podem de imediato ser reduzindo com o apoio do poder legislativo, criando no município leis que proíbam a circulação de carros propagandas transitando em funcionamento no perímetro escolar. Pois tal problema foi relatado com frequência pelos professores. É importante que alunos tenham consciência do que é a poluição sonora e que riscos ela pode trazer, para isso é necessário inserir nos currículos escolares o estudo do som, não somente sob o ponto de vista da acústica, mas também ampliar está área de estudo em parceria com outras disciplinas, trabalhando esta temática de forma contextualizada e interdisciplinar, buscar levar para escola projetos que envolva o espaço formal e também o não-formal institucional e também o não institucional, fazendo da rua, do bairro uma extensão da escola para que a comunidade tenha conhecimento dos problemas que a escola sofre, tornando os alunos mais participativos, críticos e transformadores do espaço em que vivem.

REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia**. v. 2. 2ª Ed. São Paulo: Moderna, 2004. BABISCH, W. et al., 1993. In – Vallet, M. (Ed), Proc. **6th International Congress Noise Public Healt Problem**. Nice, France, vol. 3.

BABISCH, W (1991). **Trafic noise as a risk factor for miocardial infartaction**. Symposium on Noise and Disease, Berlin.

BISTAFA, S. R. **Acústica Aplicada ao Controle do Ruído**. 2. ed. São Paulo: Editora Blucher, 2011. 384p.

BRUM, Liliani Mathias; AZAMBUJA, C. R.; REZER, J. F. ; Daiana Sonego Temp ; Cristiane Kohler Carpilovsky ; LOPES, L. F. ; SCHETINGER, M. R. C. **Qualidade de vida dos professores da área de ciências em escola pública no Rio Grande do Sul**. Trabalho, Educação e Saúde (Impresso), v. 10, p. 125-145, 2012.

CANTRELL, R. W. 1974. "**The Laryngoscope**," Suppl No. 1, 84.COSTA VHC. **O ruído e suas interferências na saúde e no trabalho.** São Paulo: Departamento Intersindical de Estudos e Pesquisas de Saúde e dos Ambientes de Trabalho, DIESAT, 1989-90.

DAY, C. W., 1996. **Sounding Off". AS&U's Tech Talk column**. KBD Planning Group, Bloomington.LIBARDI, Aline; Gonçalves; Vieira ; Silverio ; ROSSI ; Penteado **. O Ruído em Sala de Aula e a Percepção dos Professores de uma Escola de Ensino Fundamental de Piracicaba**. Distúrbios da Comunicação, v. 18, p. 167-178, 2006. Disponível em < http://revistas.pucsp.br/index.php/dic/article/view/11782>. Acesso em 20 mar. 2013.

MEDEIROS L.B. **Ruído: efeitos extra-auditivos no corpo humano** [monografia de conclusão do Curso de Especialização]. Porto Alegre: Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica e Audiologia Clínica; 1999.

NBR 10151, **Avaliação de Ruído em áreas habitadas visando conforto da comunidade**. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, dez. 87.

NBR 10152, **Níveis de Ruído para conforto acústico**. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, dez 87.

PRINCIPAIS RECURSOS EXTRATIVISTAS NÃO MADEIREIROS E O MANEJO SUSTENTÁVEL NA ILHA DO COMBU- BELÉM - PA

Katyanne Viana da Conceição[1], Joelma da Silva Costa[2], Diego da Cunha Moraes[3], Douglas Rafael Vidal de Moraes[4], Isabel Cristina de Oliveira Silva[5], Mírian Corrêa Dias[6].

[1] Engenheira Florestal. Universidade Federal Rural da Amazônia. katyannevc@yahoo.com.br
[2,3] Graduando (a) em Geografia. Universidade Federal do Pará.
[4, 5] Graduando (a) em Sistemas de Informação. Universidade Federal Rural da Amazônia.
[6] Mestranda em Gestão Ambiental. Universidade Federal do Pará.

RESUMO

Os recursos oriundos da flora da ilha do Combu são quase que exclusivamente a principal fonte de alimentos e gerador de renda para uma parcela da população ribeirinha pertencente à ilha, aonde, os recursos naturais coletados durante as "safra e entressafra" (períodos de maior e menor colheita) vem, ao longo de muitas décadas, fornecendo variados produtos e subprodutos tais como frutos, fibras, óleos, condimentos, remédios, etc. E como garantia da renovação destes recursos imprescindíveis é que cada vez mais se tem se adotado o que chamamos de manejo florestal sustentável. Deste modo, este trabalho teve como objetivo analisar quais são os principais recursos não madeireiros extraídos da floresta que se destinam ao consumo de alguns moradores da Ilha do Combu, e se estes adotam práticas de manejo. Para análise dos principais recursos extraídos pelos moradores do local, fizeram-se necessários dois trabalhos de campo, onde, nos dois dias que visitamos a ilha, submetemos a aplicação de questionários e entrevistamos alguns moradores, assim como, nos baseamos em observações e registros fotográficos para enriquecer a pesquisa, e perguntas que pudessem orientar nossa análise e revisões bibliográficas. Entre as principais espécies frutíferas que são extraídas pelos moradores da ilha estão o açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), cacau (*Theobroma cacao* L.), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e pupunha (*Bactris gasipaes* K.). A ilha do Combu, embora já seja uma Área de Proteção Ambiental, ainda adota métodos rústicos de manejo desde a coleta até o manufaturamento de alguns produtos. Mesmo com orientações a partir de visitas e palestras por profissionais da prefeitura e universidades verifica-se a necessidade de práticas e/ou técnicas mais intensivas que possam aperfeiçoar as atividades já desenvolvidas, proporcionando melhor qualidade aos produtos que atendem ao consumo familiar e geração de renda, de forma que não causem danos ao meio ambiente.

Palavras-chave: Açaí. Manejo. Não madeireiro. Recursos.

1. INTRODUÇÃO

Os recursos oriundos da flora da ilha do Combu são quase que exclusivamente a principal fonte de alimentos e gerador de renda para uma parcela da população ribeirinha pertencente à ilha, aonde, os recursos naturais coletados durante as "safra e entressafra" (períodos de maior e menor colheita) vem, ao longo de muitas décadas, fornecendo variados produtos e subprodutos tais como frutos, fibras, óleos, condimentos, remédios, etc.

Na contemporaneidade, muito tem se abordado a temática de desenvolvimento sustentável, e nessa perspectiva, a construção deste trabalho traz para o debate a importância do manejo dos recursos extrativistas não madeireiros para atender o consumo familiar e a consolidação da economia às comunidades ribeirinhas.

E como garantia da renovação destes recursos imprescindíveis é que cada vez mais se tem se adotado o que chamamos de manejo florestal sustentável, onde tal manejo se baseia na Lei de gestão de florestas públicas, tal qual adverte a "administração da floresta para a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo, e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies madeireiras, de múltiplos produtos e subprodutos não madeireiros bem como a utilização de outros bens e serviços de natureza florestal". (Inciso VI do Art. 3º da Lei 11.284, de 2/3/2006).

Deste modo, este trabalho teve como objetivo analisar quais são os principais recursos não madeireiros extraídos da floresta que se destinam ao consumo de alguns moradores da Ilha do Combu, e se estes adotam práticas de manejo.

1.1 Extração e Manejo dos Recursos

Quando se fala na manutenção da produtividade da floresta, ou seja, garantir o chamado rendimento sustentável, tende-se a pensar na preservação ambiental, porém, podemos de forma "reducionista" esclarecer que a função do manejo florestal é também a procura de alternativas sustentáveis que busca explorar a natureza de maneira não predatória.

A retirada excessiva e irregular da matéria-prima pode até provocar uma "falsa ideia" de boa renda como também uma carência prolongada destes produtos não madeireiros, ocasionada por práticas pouco sustentáveis ecológica e economicamente, como por exemplo, é feito com o açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) que após a retirada do fruto no período de safra para continuarem a adquirir renda começam a extrair também o palmito e assim prejudicando colheitas futuras (JARDIM, 1996).

De acordo com Rego (1999) apud Menezes (2004), essa forma de extrativismo é apontada às vezes como opção inviável para o desenvolvimento da Amazônia por considerar que esta atividade, como simples coleta de recursos, o que excluiria técnicas como cultivo, criação e beneficiamento.

Em consequência disso atualmente muito se tem falado sobre o desenvolvimento sustentável que, segundo Branco (1997), é um desenvolvimento não predatório, uma nova forma de desenvolvimento econômico ou desenvolvimento autossustentado, obtido de forma compatível com a preservação dos recursos naturais de um determinado país. Ainda afirma que tal desenvolvimento é válido do ponto de vista econômico para que haja o planejamento de um país ou de uma região, baseado em um levantamento de todas as suas necessidades (alimento, energia, matérias-primas e outras necessidades materiais), comparando-as com todas as suas potencialidades, isto é, com sua

capacidade de fornecimento dessas necessidades, de forma sustentável, ou seja, sem desgastes obedecendo à sua capacidade e velocidade de renovação ou reciclagem natural. Este desenvolvimento nada mais é do que hoje conhecemos como "tripé da sustentabilidade" baseado no ambiental, social e econômico.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização e características gerais da área

A região é caracterizada por uma formação típica do estuário amazônico e situa-se a 1,5 Km ao sul da cidade de Belém e faz parte do Distrito Administrativo de Outeiro (DAOUTI). Apresenta uma área de 15 Km² de várzea, com composição florística variada, árvores de grande porte e sub-bosque, matas primária e secundária e solos razoavelmente férteis, onde há a predominância do açaizeiro. Residem na Ilha aproximadamente de 227 famílias (DERGAN, 2006).

Os transportes utilizados para travessias até a cidade são conhecidos por "rabetas" (pequenas embarcações). Não há serviços de abastecimento de água e por isso para atividades como lavar roupa e louças é utilizado a água do rio (é colocado sulfato de alumínio para clarear e fazer tratamento), em algumas casas é feito bombeamento, para retirar água do rio e abastecer a caixa d'água, que servirá para lavar roupa, louças, e outras atividades domésticas. Quanto ao tratamento do lixo o que foi relatado é que a prefeitura realizou a coleta umas duas vezes no ano de 2012, e a atual forma de eliminação destes resíduos são pela queima. Em todas as residências onde ocorreu a entrevista o esgoto sanitário é do tipo fossa. Há distribuição de energia elétrica para toda ilha.

No mapa de localização (Figura1), observa-se a organização espacial dos bairros da zona sul e oeste de Belém que fazem frente com ilha, embora a mesma esteja bem próxima da cidade, é mais comum o fluxo ilha cidade de que o inverso, uma vez que, a ilha possui atrativos que são apreciados por uma minoria, que no caso podemos enquadrar os pesquisadores e estudantes universitários, admiradores de belas paisagens e uma minoria que possuem parentes que residem na ilha.

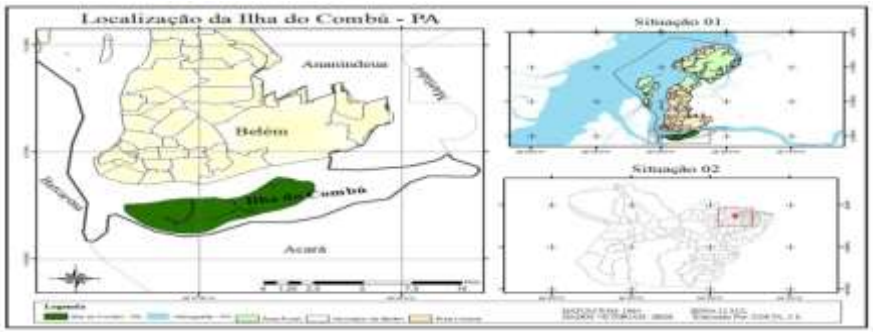


Figura 1- Mapa de localização da área de estudo. Fonte: a influência urbana - da cidade de Belém - no modo de vida ribeirinho da ilha Combu-PA. (SINGA, 2013, JP-PB)

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

2.2 Métodos e parâmetros utilizados

Para análise dos principais recursos extraídos pelos moradores do local, fizeram-se necessários dois trabalhos de campo, onde, nos dois dias que visitamos a ilha, submetemos a aplicação de questionários e entrevistamos alguns moradores, assim como, nos baseamos em observações e registros fotográficos para enriquecer a pesquisa, e perguntas que pudessem orientar nossa análise e revisões bibliográficas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre as principais espécies frutíferas que são extraídas pelos moradores da ilha estão o açaí, cacau (*Theobroma cacao* L.), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e pupunha (*Bactris gasipaes* K.). Em sua maioria para o consumo diário, há circunstâncias em que estas são utilizadas isoladamente nas refeições e em outras situações estas são associadas a outros produtos não oriundos da natureza.

A senhora Nazilda, uma das entrevistadas, afirma que a principal fonte de renda da família ocorre através das vendas de "razas" de açaí, polpa do cacau (Figura 2) e a pupunha, esta última com menor relevância na obtenção de renda. As vendas são realizadas em um porto conhecido como "Porto da Palha" em Belém, como também para um cliente específico que compra o açaí para ser "batido" e vendido em litros em um dos bairros da cidade:

> "Nós levamos, e vendemos para uma pessoa. Maquineiro mesmo que bate açaí". (Entrevista com Nazilda Quaresma, 15.06.2013).

Figura 2 - Coleta de sementes de cacau para produção de polpa. (Foto: Autora principal, em 15 de junho de 2013).

No que diz respeito ao manejo, se observou que na maioria das famílias visitadas está associado ao período de produtividade, pois enquanto o açaí está no tempo conhecido de

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

"entressafra" é realizada a venda de outros frutos, ou seja, não há extração para retirada do palmito e consequentemente garantia de colheitas futuras. Algumas famílias possuem também a criação de galinhas e patos que servem de alimentos no tempo em que o fruto do açaí não está disponível, bem como de camarões e peixes, porém, em menor quantidade.

De acordo com Patrícia Costa, outra moradora entrevistada, as frutas já mencionadas também são cultivadas em sua propriedade, sendo que com o açaí é realizado o manejo e que a principal fonte de renda deve-se ao cacau e cupuaçu para fabricação de chocolates e "cupulate" de onde são retiradas as sementes que são secadas (Figuras 3 e 4) e posteriormente, a produção dos doces (Figura 5) que são comercializados a partir de uma Cooperativa, a qual a mesma faz parte, e as vendas são realizadas todos os sábados em duas praças públicas de Belém.

> "Nosso produto principal realmente é o cacau, tipo assim, para fazer o chocolate a gente tem que ter essa matéria-prima é essencial e não pode faltar de jeito nenhum". (Entrevista com Patrícia Costa, 15.06.2013).

Figura 3 - Secagem das sementes do cupuaçu (Foto: Autora principal, em 15 de junho de 2013).

Figura 4 - Secagem das sementes do cacau. (Foto: Isabel Oliveira, em 15 de junho de 2013).

Figura 5 – Doce que será vendido pela Cooperativa em praças públicas de Belém (Foto: Autora principal, em 15 de junho de 2013).

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

4. CONCLUSÕES

A ilha do Combu, embora já seja uma Área de Proteção Ambiental, ainda adota métodos rústicos de manejo desde a coleta até o manufaturamento de alguns produtos. Mesmo com orientações a partir de visitas e palestras por profissionais da prefeitura e universidades verifica-se a necessidade de práticas e/ou técnicas mais intensivas que possam aperfeiçoar as atividades já desenvolvidas, proporcionando melhor qualidade aos produtos que atendem ao consumo familiar e geração de renda, de forma que não causem danos ao meio ambiente. Manter a produtividade da floresta, ou seja, garantir o chamado rendimento sustentável é o desígnio clássico do manejo florestal.

REFERÊNCIAS

BRANCO, Samuel Murgel. O meio ambiente em debate. 26ª ed. Revista e ampliada. São Paulo: Moderna, 1997. (Coleção Polêmica).

COSTA**,** J.S.; DIAS, M.C.; SILVA, I. C.O. **A Influência urbana - da cidade de Belém - no modo de vida ribeirinho da Ilha Combu – PA.** SINGA, 2013. João Pessoa – PB.

DERGAN, João Marcelo Barbosa. **História, Memória e Natureza: As Comunidades da Ilha do Combu – Belém - PA**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em História da Universidade Federal do Pará como exigência parcial para obtenção do título de mestre em História Social da Amazônia. Orientadora: Professora Doutora Leila Mourão (DEHIS/UFPA). 2006.

JARDIM, M.A. Aspectos da Produção Extrativista do Açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no Estuário Amazônico. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeld**i, ser. Botânica, v. 12, p. 137-144, 1996.

Presidência da República. **Lei Nº 11.284, de 2 de Março de 2006. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11284.htm>. Acesso em: 24 de out. 2013.**

MENEZES Ronei Sant'ana de. **A importância da reserva legal na geração de renda de pequenos produtores rurais: Estudo de caso no estado do acre, Amazônia. A importância da reserva legal na geração de renda de pequenos produtores rurais: Estudo de caso no estado do acre, Amazônia.** Curitiba, 2004.

PRODUTIVIDADE DA MANDIOCA EM UMA COMUNIDADE QUILOMBOLA DA AMAZÔNIA

Walter Ferreira dos ANJOS JÚNIOR[1]; Rosiane Ferreira GONÇALVES[2]

[1], Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade de Taubaté (UNITAU-SP) Professor de História da Escola Tenente Rêgo Barros, Belém-PA e Professor bolsista da Universidade Federal da Amazônia. E-mail: materialdehistoria@hotmail.com

[2] Doutora em Desenvolvimento Socioambiental, Professora do Ministério da Defesa, Comando da Aeronáutica, Escola Tenente Rego Barros; Professora bolsista da Universidade Federal do Pará e Professora colaboradora da Universidade do Estado do Pará. Tem experiência nas áreas de Sociologia, Antropologia e Meio Ambiente

RESUMO

O trabalho teve por objetivo avaliar a produtividade de mandioca obtida por agricultores familiares da Associação Comunitária dos Remanescentes de Quilombo de Macapazinho, PA e propor soluções para garantir a sustentabilidade desta atividade tradicional nessa comunidade. A pesquisa constou da aplicação de questionários para coleta de informações sobre idade da capoeira, sistemas de preparo de área e tratos culturais utilizados pelos agricultores, tendo como parâmetros: a seleção de manivas-sementes, cultivo em espaçamento de 1m x 1m, realização de capinas para controle de plantas daninhas e colheita da mandioca para obtenção da produtividade de raízes. A produtividade de mandioca em t/ha foi medida por meio de amostras em quatro parcelas do tamanho de 2 m x 10 m, selecionadas ao acaso no roçado de cada agricultor. Como solução tecnológica foi instalado uma unidade demonstrativa sobre o Trio da Produtividade em uma área degradada escolhida pelos agricultores. O resultado do levantamento de produtividade indicou a média de 22,94 t/ha de raiz. Nenhum agricultor pesquisado aplicava tecnologias no cultivo da mandioca referente às práticas do Trio da Produtividade da Mandioca. A produtividade da mandioca da unidade demonstrativa revelou-se eficiente economicamente na comercialização da raiz com a relação benefício/custo de 1,70, que significa que para cada R$ 1,00 aplicado no sistema, retorna R$ 1,70 na comercialização da raiz, enquanto que, com a venda de farinha a relação benefício/custo foi de 1,12.

Palavras-chave: Trio da Produtividade, Farinha, Mandioca.

1. INTRODUÇÃO

A questão ambiental que passou a ser discutida para a região Amazônica a partir da década de 1970, necessita de mudanças na gestão das atividades agrícolas da região, apesar da existência de algumas experiências denominadas por Alves e Homma (2008) de "ilhas de desenvolvimento sustentável". Esses exemplos bem sucedidas de pequenos e médios produtores é proveniente de modelos de sustentabilidade originados de fatores externos. Diante dessa grande veemência ecológica, seria necessário fomentar uma discussão sobre o atual modelo de exploração dos recursos naturais da Amazônia no sentido de criar um forte serviço de extensão rural, não somente voltado para assistência técnica em agropecuária, mas também voltado em desenvolver uma agricultura com menores impactos ambientais contribuindo para um reflorestamento social nas

áreas já alteradas, fornecendo sementes e mudas; promovendo educação ambiental; treinando os produtores para as práticas agrícolas, entre outras ações.

O ponto central dessa política deve ser a atenção ao homem amazônida, pois, mesmo com a preocupação ambiental sobre a região, não se pode descartar a necessidade de promover uma boa alimentação, a geração de empregos, saúde, educação, habitação rural , ou seja, sua melhoria do padrão de vida procurando diminuir os impactos ambientais decorrentes das atividades da agricultura familiar.

O município de Santa Isabel do Pará possui uma área de 717,66 km² e uma população de 59.466 habitantes (IBGE, 2010). A economia do município está baseada no cultivo de espécies permanentes como banana, coco-da-baia, laranja, mamão, maracujá, pimenta-do-reino e pecuária de pequena escala com destaque para criação de bovinos, suínos e aves. Com relação às lavouras temporárias o município cultiva hortaliças em pequena escala e mandioca com uma produção na ordem de 3.000 toneladas de raiz e uma produtividade baixa de apenas 10 t/ha (IBGE, 2009). O setor agropecuário foi responsável por 14,80 % do Produto Interno Bruto do município em 2008 (IBGE, 2008).

Na comunidade Macapazinho constituída por agricultores familiares quilombolas destacam-se como as principais atividades econômicas o cultivo de mandioca e hortaliças folhosas (alface, cebolinha, couve, coentro, cheiro-verde, jambu, entre outras) com a participação de 90% das famílias que vendem para atravessadores com destino ao mercado do Ver-o-Peso, em Belém. Em menor quantidade, algumas famílias também produzem açaí, coco, cupuaçu e pimenta do reino. Existe também a produção semanal de famílias que trabalham com carvão vegetal. Outra importante fonte de renda da comunidade é a criação de frangos na forma de integração com uma empresa do ramo de avicultura que responsabiliza-se pela compra de pintos, ração, gás, assistência técnica e medicamentos para os animais. A associação comunitária responsabiliza-se em cuidar das vinte cinco mil aves que ficam alojadas, em cinco galpões, aonde os pintos crescem até o abate, arrecadando em torno de 25% da renda apurada nessa atividade.

Os principais produtos obtidos da mandioca são: o tucupi, que consiste do líquido leitoso de coloração amarelada extraído das raízes da mandioca, usado na preparação do tacacá e do tradicional pato ao molho de tucupi; a goma, que é o amido com cerca de 45% de umidade, utilizado no preparo da famosa tapioquinha, muito consumida no estado do Pará e da farinha de mesa que é o principal produto da mandioca. Porém, atualmente, a comunidade vem produzindo a farinha somente para o consumo próprio, pois nos últimos anos o cultivo da mandioca vem decrescendo, na comunidade, em virtude da baixa produtividade devido à ocorrência da podridão

radicular, causando perdas que variam de 50% a 70% da área cultivada pelos agricultores quilombolas.

Nos últimos anos, cresce nos meios acadêmicos brasileiros e no debate social o papel da agricultura familiar. Vários estudos têm provado que, além de empregar um contingente significativo de pessoas, um segmento consolidado da agricultura familiar tem contribuído muito para as exportações e para o atendimento do mercado interno, em nada devendo às dinâmicas produtivas do agronegócio. Assim, parece equivocado associar agronegócio unicamente à agricultura patronal, esta por vezes pouco produtiva se considerada no longo prazo, bem como associar agricultura familiar exclusivamente à produção de subsistência. Duarte (1998) destaca ainda que no Brasil a globalização e a "modernização" da agricultura trouxeram como correlatos do desenvolvimento econômico e tecnológico, a degradação e o esgotamento dos recursos naturais, bem como a concentração fundiária e de renda e, conseqüentemente, a exclusão e a violência no setor rural. Os cinco produtos agrícolas mais importantes que contribuíram para as exportações (67% em 2002 e 60% em 2003) soja, milho, café, leite e trigo são produzidos por meio de práticas agrícolas, em geral, altamente sensíveis às relações entre meio ambiente, agricultura e o desenvolvimento (rural e nacional), pois estão, de uma forma ou de outra, associadas ao desmatamento, à erosão e à contaminação dos solos e dos mananciais hídricos.

As lavouras de mandioca são conduzidas com menor nível tecnológico as expensas somente da fertilidade natural dos solos e das cinzas das queimadas e a falta de adoção de tecnologias tem sido uma das causas da baixa produtividade de raízes e da podridão radicular observada pelos agricultores.

O trabalho teve por objetivo avaliar a produtividade de mandioca obtida por agricultores familiares da Associação Comunitária dos Remanescentes de Quilombo de Macapazinho, PA em função da seleção de manivas, número de capinas e plantio em espaçamentos definidos e propor soluções para garantir a sustentabilidade desta atividade tradicional nessa comunidade.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo de levantamento de produtividade de mandioca foi realizado no período de janeiro a agosto de 2011, em áreas de agricultores familiares de mandioca, na Microregião do Nordeste Paraense denominada comunidade remanescente de quilombolas de Macapazinho, localizada na rodovia PA-140 no distrito de Caraparu, pertencente ao Município de Santa Izabel do Pará. O solo predominante na comunidade é um Latossolo Amarelo, textura arenosa cujas análises de solo feitas no Laboratório de Solos da Embrapa Amazônia Oriental pelo método Mehlich-1 indicaram o pH

em água de 5,0, 0,2% de N, 14,4 g/kg de MO, 1 mg/dm³ de P, 22,9 mg/dm³ de K, 2,1 $cmol_c$/dm³ de Ca+Mg e 0,3 $cmol_c$/dm³ de Al e 4,8 $cmol_c$/dm³ de H+Al..

Foram entrevistados dez agricultores que possuíam roçados de mandioca por meio de questionários formatados com perguntas abertas para identificação das variedades cultivadas, idade da capoeira, forma de preparo de área, idade do plantio e sobre os tratos culturais na mandioca, ou seja, se o agricultor faz a seleção de manivas-semente, se cultiva a mandioca em espaçamento adequado e sobre o número de capinas efetuadas para controle de plantas daninhas.

A produtividade média de mandioca em tonelada de raiz por hectare e número de plantas/ha foram medidas por meio de amostras em quatro parcelas do tamanho de 2 m x 10 m, definidas ao acaso no roçado de cada agricultor (Figura 1). De cada amostra, foram contabilizados o número de plantas e o peso de raiz. A produtividade da mandioca foi analisada em função da idade da capoeira, preparo de área, idade da planta e adoção de tecnologia com base no Trio da Produtividade na Cultura da Mandioca de acordo com (ALVES et al. 2008).

Foi feita uma análise descritiva dos dados com estudo de média aritimétrica para número de plantas de mandioca por hectare e produtividade em tonelada de raiz por hectare.

FIGURA 1 - Roçado com 12 meses de idade do 1° Produtor pesquisado da comunidade de Macapazinho.

Em janeiro de 2011, foi realizada uma oficina sobre as técnicas do Trio da Produtividade da Mandioca que resultou na capacitação de 19 agricultores familiares de Macapazinho, que adotaram na prática o passo-a-passo do processo tecnológico que consiste na seleção de manivas-semente, plantio em espaçamento de 1m x 1m e capina manual durante cinco meses após o plantio da

mandioca (ALVES et al. 2008).A escolha da área no tamanho de 1.000 m² para demonstração e adoção do Trio da Produtividade da Mandioca foi feita pelos agricultores que optaram por uma área degradada que estava abandonada (Figura 2), infestada por capim-gengibre (*Paspalum maritimum* Trin.) e vassourinha-de-botão (*Borreria verticillata* (L.) G. Mey.) cuja produção da mandioca estava decrescendo devido à ocorrência de podridão radicular e falta de manejo do solo e da cultura, causando perdas que ultrapassavam 60% da área cultivada, de acordo com informações obtidas pelos agricultores quilombolas.

FIGURA – 2 Área escolhida pelos agricultores para o cultivo da mandioca seguindo as orientações do Trio da Produtividade.

O preparo da área foi feito por meio de capina manual. Selecionou-se manivas-sementes com 20 cm de tamanho, com corte reto, retiradas do terço médio da planta de mandioca Jurará-amarela de um roçado com 12 meses de idade, cuja variedade é a mais cultivada pela comunidade. O plantio foi feito no espaçamento de 1m x 1m, com aplicação de calcáreo dolomítico na dosagem de 100 g/planta. Os tratos culturais consistiram de três capinas manuais realizadas durante os cinco meses após o plantio da mandioca. Foi feita adubação com NPK na formulação 10-28-20 e dosagem de 200 kg/ha, dividida em três aplicações realizadas após as capinas manuais.

A colheita foi efetuada aos 12 meses de cultivo, avaliando-se a produtividade de raízes de quatro amostras da unidade demonstrativa, conforme metodologia descrita anteriormente. Os custos de produção foram submetidos à análise financeira para determinação da margem bruta, relação benefício/custo, ponto de nivelamento e margem de segurança do sistema, considerando a venda de raízes de mandioca e a farinha de mesa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 1 que a maioria dos agricultores quilombolas de Macapazinho pesquisados cultivou a mandioca em área alterada, constituída de vegetação de capoeira entre dois a cinco anos de idade. Predominou o sistema de preparo da área tradicional formada pelas etapas de broca, derruba e queima da vegetação de capoeira seguido do plantio da mandioca.

Apesar de todas as restrições ambientais conhecidas o preparo da área utilizado pelos agricultores predomina o clássico sistema de derruba e queima, iniciando pela "broca" que é a eliminação da vegetação de sub-bosque. Posteriormente os agricultores efetuam a derruba da vegetação de maior porte, com o auxílio de machados. Quando esta vegetação fica seca eles realizam a queimada. Após essa operação vem a "coivara", que consiste na amontoa e queima dos galhos que restaram. O preparo de solo inexiste e o plantio é realizado no meio dos restos de material que persistem após as queimadas. Isso implica plantios desordenados que não atendem ao espaçamento recomendado, trazendo como conseqüência estande inadequado. Nenhum agricultor adotou os processos tecnológicos referentes ao Trio da Produtividade da Mandioca (ALVES et al. 2008). Todos utilizaram a prática de corte em bisel nas manivas que segundo (TAKAHASHI, 2002) proporciona muitas perdas na armazenagem e no plantio. O corte reto seria o mais recomendado por possibilitar a produção mais uniforme e maior número de raízes que o formato em bisel (MATTOS e CARDOSO, 2003), e por isso influenciaria diretamente na produção de raízes. Os agricultores também não cultivaram em espaçamentos definidos e o controle de plantas daninhas foi deficiente. Mesmo assim, a produtividade média, que foi de 22,94 t/ha, surpreendeu as expectativas e ultrapassou em mais de 120% a produtividade do município.

A metade dos agricultores efetuou apenas uma capina e obteve produtividade média de 22,15 t/ha, enquanto que, os que efetuaram duas e três capinas obtiveram 25,87 t/ha e 25,50 t/ha, respectivamente.

Um fator que merece atenção foi mencionado pelos produtores 1 e 2 . Os agricultores informaram que antes do plantio da mandioca, animais como bovinos e/ou carneiros adentravam constantemente para se servirem de pasto e forrageiras e, observou-se que a média da produtividade de mandioca nessas áreas foi de 26,50 t/ha. Na análise de solo a concentração de N variou de 0,18 % a 0,28 % e de 12,93 g/kg a 21, 78 g/kg de matéria orgânica no solo dos agricultores que obtiveram maior produtividade, enquanto que, a concentração de N variou de 0,06 % a 0,12 % e a matéria orgânica de 9,05 g/kg a 11,82 g/kg no solos dos agricultores que obtiveram as menores produtividades. Acredita-se que a entrada e permanência de animais nas áreas tenham contribuído para fertilização do solo pela deposição das fezes e urina, ricos em nitrogênio e matéria orgânica, que contribuem para neutralizar a acidez do solo (STILWELL e WOODMANSEE, 1981;

SOMDA et al. 1997). O processo de confinamento do gado durante a noite, numa área reduzida, para aplicação localizada de esterco visando o cultivo de mandioca foi denominado de parcagem (ALVES e HOMMA, 2005).

No Estado do Pará, muitos agricultores já utilizaram no passado o método da parcagem na fertilização de solos, principalmente na zona Bragantina, para a produção de fumo, desde a época colonial (PENTEADO, 1967). Atualmente, os agricultores da região dos lagos de Tracuateua ainda adotam esse sistema obtendo produtividade média de 25,56 t/ha de mandioca cultivada em leiras e 23,90 t/ha em cultivos com preparo de área com tração animal (MODESTO JÚNIOR et al. 2011).

Tabela 1 - Produtividade de mandioca de agricultores familiares da comunidade de Macapazinho, município de Santa Isabel do Pará (média de quatro repetições).

Produtor	Área cultivada (ha)	Variedade	Vegeta-ção	Prepa-ro da Área	Idade do plantio (mês)	Seleção de maniva semente	Tipo de Corte	Espaça-mento	N° de capina	N° planta/ há	Produti -vidade (t/ha)
Produtor 1	0,15	Amarelão, Jurará	Capo-eira de 5 anos	B, D, Q	13	Não	Bisel	Não	2	9.500	29,12
Produtor 2	0,15	Jurará	Capo-eira de 5 anos	B, D, Q	12	Não	Bisel	Não	3	10.375	28,75
Produtor 3	0,30	Mistura de variedades	Capo-eira de 5 anos	B, D, Q	12	Não	Bisel	Não	1	10.500	18,87
Produtor 4	0,15	Mistura de variedades	Capo-eira de 2 anos	R, Q	12	Não	Bisel	Não	2	9.875	21,00
Produtor 5	0,30	Mistura de variedades	Capoei ra de 4 anos	B, D, Q	12	Não	Bisel	Não	2	9.625	27,50
Produtor 6	0,45	Jurará	Capo-eira de 2 anos	R, Q	16	Não	Bisel	Não	3	11.000	22,25
Produtor 7	0,6	Jurará	Capo-eira de 8 anos	B, D, Q, C	9	Não	Bisel	Não	1	11.250	13,62
Produtor 8	0,45	Jurará	Capo-eira de 2 anos	R, Q	16	Não	Bisel	Não	1	10.750	13,63
Produtor 9	0,45	Jurará	Capo-eira de 2 anos	R, Q	10	Não	Bisel	Não	1	10.375	27,87
Produtor 10	0,45	Jurará	Capo-eira de 2 anos	R, Q	11	Não	Bisel	Não	1	11.000	26,75
MÉDIA	**3,45**	**-**	**4 anos**	**-**	**13,50**	**Não**	**Bisel**	**Não**	**1**	**10.425**	**22,94**

Legenda: B – Broca; D – Derruba; C – Coivara; R – Roçagem; Q – Queima; T- Tudo

A produtividade da mandioca, os custos de produção de raiz de mandioca da área demonstrativa da variedade Jurará-amarela no Trio da Produtividade, os custos de beneficiamento de farinha e a análise financeira dos sistemas encontram-se na Tabela 2. A produtividade de raiz de mandioca foi da ordem de 16,36 t/ha, cerca de 60 % acima da média do município de Santa Isabel

do Pará, porém abaixo da produtividade obtida pelos agricultores pesquisados que foi de 22,94 (Tabela 1). Essa diferença de produtividade está relacionada à escolha da área, ou seja, os agricultores cultivaram a mandioca sob as cinzas de capoeiras queimadas de dois a cinco anos de idade, sendo que algumas áreas ainda possuíam resíduos de estercos de bovinos e/ou carneiros, que fornecem mais nutrientes para a planta que a área degradada escolhida pelos agricultores para demonstração das técnicas do Trio da Produtividade.

A margem bruta para venda de raízes de mandioca foi de R$ 1.616,40, superior em relação à da comercialização da farinha que foi de R$ 587,08. Apesar do beneficiamento da raiz para produção de farinha ter agregado valor ao produto, o lucro foi menor que o da venda de raiz, uma vez que, o preço da raiz da mandioca, no valor de R$ 240,00, está supervalorizado na comunidade que não dispõe de produção de mandioca para atender sua própria demanda. Para se ter uma idéia do mercado de raízes, no município de Castanhal, cerca de 50 km distante da comunidade o preço situa-se próximo de R$ 165,00/tonelada. A forte demanda por raízes na comunidade de Macapazinho está associada ao abandono do cultivo da mandioca pela maioria das famílias devido à redução da produtividade causada pela falta de manejo da cultura e podridão de raízes, conforme relatado anteriormente. Logo, a relação benefício/custo de 1,70 para venda de raízes significa que para cada R$ 1,00 aplicado no sistema, retorna R$ 1,70 na comercialização da raiz. Enquanto que, com a venda de farinha retorna apenas R$ 1,12. É lógico que este acontecimento é momentâneo podendo mudar com o aumento do preço de mercado da farinha, o retorno das famílias para cultivarem a mandioca e consequentemente o aumento da produtividade de raízes.

TABELA 2 - Indicadores econômicos do utilizados no cultivo de mandioca var. Jurará-amarela, no Trio da Produtividade, em área degradada na comunidade de Macapazinho, Santa Isabel do Pará, 2011.

INDICADORES	**Comercialização**	
	Raiz	**Farinha**
Produtividade de raiz (t/ha)	16,36	-
N° de Sacos de farinha (60 kg)[1]	-	68,17
Custo de produção de raízes no campo (R$)	2.310,00	2.310,00
Custo de beneficiamento e comercialização (R$)	-	2.556,25
Preço da raiz (t) e da farinha (saco de 60kg) na comunidade	240,00	80,00
Receita Bruta com a venda dos produtos (R$)	3.926,40	5.453,33
Custo Operacional (R$)	2.310,00	4.866,25
Margem Bruta (R$)	1.616,40	587,08
Relação Benefício/Custo	1,70	1,12
Ponto de Nivelamento (R$)	141,20	71,39
Ponto de Nivelamento (toneladas de raiz e sacos de farinha)	9,6	60,83
Margem de Segurança (%)	(41,17)	(12,06)

[1] Estimativa com base em 25 % de rendimento na transformação de raiz de mandioca em farinha.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

Existem possibilidades dos agricultores aumentarem a produtividade média de 22,94 t/ha desde que selecionem as melhores plantas para obtenção das manivas-semente, efetuem o corte reto das manivas, plantem no espaçamento de 1m x 1m, e mantenham o roçado isento de plantas daninhas durante os primeiros 150 dias após o plantio. Os agricultores que adotaram essas práticas referente ao Trio da Produtividade da Mandioca nos municípios de Moju e Acará, em 2007, obtiveram produtividade média de 27,64 t/ha, cerca de 60% acima da média estadual (ALVES et al. 2008).

4. CONCLUSÕES

A adoção das técnicas do Trio da Produtividade como boas práticas para cultivo de mandioca revelou-se eficiente economicamente na comercialização de raiz e farinha de mandioca e pode ser utilizada como alternativa agroecológica para produção de mandioca na comunidade de Macapazinho, em Santa Isabel do Pará.

É possível adotar tecnologias para aumentar ainda mais a produtividade de mandioca – principalmente as tecnologias de processos - sem a necessidade de aumento da área cultivada. Destacam-se como práticas importantes para melhorar o sistema a seleção de manivas-semente, seleção e introdução de variedades de mandioca mais produtivas, controle mais eficiente das plantas daninhas, uso de corretivos e fertilizantes, uso de manipueira como adubo orgânico, esterco de amimais, manejo de solo com introdução de leguminosas de rápido crescimento, rotação de culturas e determinação de melhor população de plantas de mandioca por unidade de área, que poderão contribuir para reduzir custos de produção e até duplicar a produtividade da cultura. São tecnologias e processos que podem ser adotados de forma individual ou em conjunto podendo influenciar diretamente no manejo da cultura e consequentemente no aumento da produtividade de mandioca cultivada pelos agricultores familiares da comunidade quilombola de Macapazinho.

Embora a sustentabilidade da agricultura seja defendida e almejada por diferentes setores produtivos e por diferentes segmentos sociais, ela ainda se apresenta utópica. As alternativas de manejo agrícola sustentável, que permitem a minimização de danos ambientais, esbarram muitas vezes em interesses econômicos distintos. Além disso, mesmo quando se observa uma melhora na relação agricultura e ambiente, por meio de tecnologias consideradas menos agressivas, esta nem sempre está associada a uma sustentabilidade social. Ou seja, a sustentabilidade está se impondo muito mais pelo aporte da questão ambiental do que pelo lado da justiça social. A agricultura familiar é a que mais se aproxima desses valores, como a prática dos agricultores quilombolas de Macapazinho, pela diversificação de culturas, respeito ao meio ambiente pela manutenção de reservas florestais e pela geração emprego e renda.

REFERÊNCIAS

AS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS. O AGRONEGÓCIO, PRINCIPAIS PRODUTOS. Disponível em: http://www.economiabr.com.br/Eco/Eco_exportacao_agro_produtos.htm . Acesso em 05 de jan/2012.

ALVES, R. N. B.; HOMMA, A. K. O. **O método de parcagem como alternativa agroecológica para a integração agricultura/pecuária da produção familiar do Sudeste Paraense**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. (Embrapa Amazônia Oriental. Documento, 220).

ALVES, R. N. B.; HOMMA, A. K. O. **Amazônia: do verde ao cinza**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 243p. 2 ed.

ALVES, R. N. B; MODESTO JÚNIOR, M. de S. ANDRADE, A. C. da S. **O Trio da Produtividade na Cultura da Mandioca: Estudo de caso de adoção de tecnologias na região no Baixo Tocantins, estado do Pará**. IN: CONGRESSO DA ABIPTI 2008. Campina Grande-PB, ABIPTI, junho, 2008. 1.CDROM.

DUARTE, Laura M. G. Globalização, agricultura e meio ambiente: o paradoxo do desenvolvimento dos cerrados. In: Laura M. G. Duarte e Braga, M. L. de S. (orgs.). Tristes Cerrados: sociedade e biodiversidade. Brasília: Paralelo 15. 1998. p. 11-22.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal: culturas temporárias e permanentes**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1 . Acesso em: 15 Jul. 2011.IBGE. **Produção Agrícola Municipal: culturas temporárias e permanentes**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1 . Acesso em: 15 Jul. 2011.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal: culturas temporárias e permanentes**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1 . Acesso em: 15 Jul. 2011.

MODESTO JÚNIOR, M. de S.; ALVES, R.N.B.; SILVA, E. S. A. Produtividade de mandioca cultivada por agricultores familiares na região dos lagos, município de Tracuateua, Estado do Pará**.** Belém: **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, v 6, n. 12, jan./jul. 2011. Disponível em: http://www.basa.com.br/bancoamazonia2/Revista/edicao_12/n12_produtividade_mandioca.pdf Acesso em 05 de jan/2012.

MATTOS P. L. P.; CARDOSO, E. M. R. **Cultivo da mandioca para o estado do Pará**. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas. (Sistemas de Produção, 13). Disponível em: (http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_para/cultivares). Acesso em 03 de fev/2011.

PENTEADO, A. R. **Problemas de colonização e de uso da terra na região Bragantina do Estado do Pará**. Belém, Universidade Federal do Pará, 1967. (Coleção Amazônica. Série José Veríssimo). v. 1; v. 2.

TAKAHASHI, M. Produção, armazenamento e manejo do material de propagação.. In: Cereda, M.P.. (Org.). **Agricultura: Tuberosas Amiláceas Latino Americanas**. 1 ed. São Paulo: Fundação Cargill, 2002, v. 2, p. 198-206.

SOMDA, Z.C., POWELL, J.M., BATIONO, A. Soil pH and nitrogen changes following cattle and sheep urine deposition. **Commun. Soil Sci. Plant Anal**, n.28, p.1253-1268,1997.

STILWELL, M.A.; WOODMANSEE, R.G. Chemical transformation of urea-nitrogen and movement of nitrogen in a shortgrass prairie soil. **Soil Science Society America Journal,** n.45, p.893-898,1981.

PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE UMA EMPRESA JÚNIOR NO CAMPUS VIII DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ - UEPA

Celine Raphaela Vasconcelos Perdigão[1], Igor Conceição Ribeiro[2], Alberto Marinho dos Santos [3], Alisson Rangel Albuquerque[4] e Aline de Souza Sardinha[5]

[1] Graduanda em Engenharia Florestal. Universidade do Estado do Pará. E-mail: celinerapha.2@hotmail.com [2] Graduando em Engenharia Ambiental. Universidade do Estado do Pará. [3] Graduando em Engenharia Ambiental. Universidade do Estado do Pará[4] Mestre em Recursos Florestais. Universidade do Estado do Pará. [5]Mestre em Geologia. Universidade do Estado do Pará.

RESUMO

Uma Empresa Júnior (EJ) caracteriza-se por ser uma associação civil sem fins lucrativos, constituída e gerida por alunos de curso universitário. Sua função é prestar serviços e desenvolve projetos para diversos setores da sociedade. Por ser composta de alunos de graduação, o preço dos serviços oferecidos são menores que os do mercado, se constituindo como uma alternativa estratégica dentro do mercado. Além disso, a participação de professores orientadores garante aos projetos alto nível de qualidade. O papel das Empresas Júnior é possibilitar aos estudantes a oportunidade de aprimoramento técnico através de trabalhos realizados. O objetivo deste trabalho é utilizar a pesquisa realizada com os discentes dos cursos de engenharia ambiental e florestal como subsídio inicial para a criação de uma empresa júnior dentro da Universidade do Estado do Pará, Campus Marabá. Empresa esta que abrangerá os cursos de engenharia ambiental e florestal, e se inserirá no coração de Carajás, na cidade de Marabá, onde ela terá um mercado promissor. A metodologia dividiu-se em três etapas: (i) pesquisa indireta; (ii) consulta em periódicos, teses e dissertações, monografias e sites cujos objetivos estavam relacionados com o tema desse trabalho; e (iii) utilização do método de observação direta extensiva (questionário). Há relevância em se implantar a empresa júnior visto que mais de 90% dos discentes se mostraram favoráveis a implantação do mesmo somado ao fator estratégia de localização, visto que Marabá, apresenta organizações tanto de indústria, agropecuárias e de prestação de serviços o que torna viável a existência da Empresa Júnior;

Palavras-chave: empresa júnior, consultoria ambiental, consultoria florestal.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta a proposta de criação e implementação de uma Empresa Júnior dos cursos de Engenharia Ambiental e Florestal no campus VIII – Marabá da Universidade do Estado do Pará - UEPA. Trata-se de uma iniciativa inovadora nos campi do interior que será fruto de uma ampla discussão entre discentes e docentes.

A Federação das Empresas Juniores do Distrito Federal – CONCENTRO define que Empresa Júnior (EJ) trata-se de uma *Associação Civil sem fins lucrativos*[1] constituída por alunos de nível superior ou técnico com o intuito de aplicar a teoria ministrada em sala de aula, prestando serviços de consultoria e assessoria de qualidade, a um custo reduzido, para empresários e empresas públicas e privadas. Estas atividades são desenvolvidas com o acompanhamento e a orientação de professores e profissionais especializados, promovendo assim, a excelência na preparação e no estímulo da formação profissional (CONCENTRO, 2013).

Além do aperfeiçoamento profissional a criação de uma Empresa Júnior pode proporcionar aos discentes o contato com a realidade das organizações e seus sistemas e trazer desafios que são inerentes à atuação no mercado de trabalho. Também torna-se importante o fato de que o espírito empreendedor pode ser estimulado no corpo discente o que é essencial para um País tão rico em recursos naturais como o Brasil mas que ainda apresenta uma deficiências quanto a gestão dos mesmos.

O empreendedorismo é o envolvimento de pessoas e processos que, em conjunto, levam à transformação de ideias em oportunidades. E a perfeita implementação destas oportunidades leva à criação de negócios de sucesso (DORNELAS, 2005; 2007 e 2008). É uma cultura necessária em qualquer ramo de trabalho, e pode ser definido no meio acadêmico como "um movimento educacional que visa desenvolver indivíduos dotados de atitudes empreendedoras e mentes planejadoras" (BOLSON, 2008).

Levando-se em consideração as potencialidades no que se refere ao crescimento econômico tanto de Marabá quanto do Sul do Pará, a inserção de uma empresa júnior na Universidade do Estado do Pará poderia trazer benefícios ao desenvolvimento da região já o despertar para o empreender é intrínseco ao objetivo da criação da empresa júnior.

Para tornar possível a proposta que está sendo apresentada neste trabalho foram realizadas pesquisas através de formulários com 75 discentes dos cursos de engenharia ambiental e florestal da Universidade do estado do Pará, Campus Marabá.

Trata-se de um movimento que tem origem na Escola Superior de Ciências Econômicas e Comerciais de Paris (*L'Ecole Supérieure dês Sciences Economiques et Commerciales*), que se iniciou em 1967, e que hoje está presente em todos os continentes, formando uma ampla rede de empreendedorismo estudantil no mundo (DNA JUNIOR).

No Brasil, iniciou-se em 1987, com uma convocação pela Câmara de Comércio França-Brasil, sendo que, de lá para cá foram criadas várias entidades com esse perfil nas mais diversas áreas de aprendizado de nível superior. Hoje, são mais de 27 mil universitários brasileiros espalhados em cerca de 1,2 mil empresas juniores e realizando mais de 2 mil projetos por ano (BRASIL, 2012).

Para representar as EJ's confederadas em todas as esferas, foi fundada em agosto de 2003 no XI Encontro Nacional de Empresas Juniores (ENEJ), a Brasil Júnior também chamada de Confederação Brasileira de Empresas Juniores. É a instância representativa do Movimento Empresa Júnior do Brasil e é uma pessoa jurídica de direito privado, associação civil, sem fins econômicos, com sede e foro na cidade de Brasília, Distrito Federal.

Nesse contexto o mercado de trabalho encontra-se em um cenário de alta competitividade entre profissionais e em todas as áreas de atuação, tal fato exige uma maior capacitação e experiência prática. Esta última em muito dos casos é fator limitante, o que faz com que profissionais recém formados tenham um campo de atuação restrito e uma difícil inserção no mercado de trabalho. Nesse sentido uma Empresa Júnior surge como alternativa viável de proporcionar ao estudante experiência profissional prática mesmo antes de concluir sua formação.

Além da experiência, uma EJ contribui na formação pessoal e profissional do aluno por meio de: valorização do curso; treinamento em ambiente empresarial, simulando situações inerentes a uma empresa qualquer; trabalho em grupo, práticas oratórias; gerar reconhecimento no mercado de trabalho, dentre outras vantagens, (AGROBIO CONSULTORIA JR, 2011).

O empreendedorismo é o envolvimento de pessoas e processos que, em conjunto, levam à transformação de ideias em oportunidades. E a perfeita implementação destas oportunidades leva à criação de negócios de sucesso. (DORNELAS, 2008). É uma cultura necessária em qualquer ramo de trabalho, e pode ser definido no meio acadêmico como "um movimento educacional que visa desenvolver indivíduos dotados de atitudes empreendedoras e mentes planejadoras." (BOLSON, 2008).

2. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia dividiu-se em três etapas: a primeira foi a da pesquisa indireta, adquirida em conversa temática com o representante de uma EJ já atuante, onde se verificou que as ações desenvolvidas por esta empresa eram similares às propostas concebidas a serem instituídas no campus VIII - Marabá. Na segunda etapa consultaram-se periódicos, teses e dissertações, monografias e sites cujos objetivos estavam relacionados com o tema desse trabalho.

A terceira etapa fundamentou-se na utilização do método de observação direta extensiva (questionário), pois Lakatos e Marconi (2011) afirmam ser um instrumento de coleta de dados em que há maior uniformidade na avaliação em virtude da natureza impessoal do instrumento além de obter respostas que materialmente seriam inacessíveis. Foi proposto
um levantamento quantitativo e qualitativo acerca do interesse de participação na Empresa Junior.

Os questionários foram aplicados a duas turmas de Engenharia Ambiental e Engenharia Florestal do Campus VIII da UEPA. As perguntas foram ordenadas da seguinte forma:

- Gênero: o número de homens e mulheres participantes da pesquisa.
- Faixa etária: idade de 15 a 20 anos, 20 a 30 anos, e maior que 30 anos.

- Contribuição da empresa: Identificar as perspectivas dos discentes com a implementação da empresa.
- Interesse de participação na empresa:
- Eventos: eventos a serem promovidos pela empresa, cursos, palestras, feiras e congressos.
- Valor de associação: Valor proposto no sistema de associação da empresa.

Nesse contexto essas variáveis foram coletadas através dos questionários e posteriormente sistematizados e tabelados para se fazer a as analises cabíveis.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O que se espera obter da iniciativa apresentada é uma maior integração entre docente, discente e organizações proporcionando consequentemente experiências e desafios oriundos do mercado profissional das engenharias ambiental e florestal, assim como promover o espírito empreendedor aos participantes da empresa júnior.

Busca-se também que o corpo discente compreenda os aspectos regionais importantes para o setor de prestação de serviços e a potencialidade de desenvolvimento econômico frente aos recursos naturais existentes no sul do Estado para promover a busca incessante da gestão eficiente das organizações.

No que se refere ao método de observação direta extensiva (questionário) utilizado o interesse de participação da comunidade acadêmica foi julgado relevante e representativo, sendo setenta (70) o número de discentes que participariam da EJ, na amostra de setenta e cinco (75) discentes, representado uma aceitação de 93 % dos entrevistados.

A adesão ao projeto e, posteriormente, o ingresso na Empresa Júnior, é justificado pelos discentes principalmente pela contribuição máxima no aprendizado, dos entrevistados 43 (60%) responderam aplicação prática, uma vez que os conhecimentos teóricos adquiridos diariamente em sala serão aplicados em campo. Em segundo ficou como preferência das unidades analisadas UEPA/comunidade (35%) e implementando ainda mais outra característica forte de Empresas Juniores que é a prestação de serviços, o fazer social entre instituição e comunidade..

Nesse sentido, com a implantação da EJ no campus da UEPA de Marabá os discentes terão maior capacitação e experiência profissional bem como prestarão serviços à comunidade e organizações a um preço mais baixo praticado no mercado.

Não tão diferente das experiências observadas em outras Empresas Juniores a preferência por eventos do tipo cursos de capacitação e palestras se destacou em relação a feiras e congressos, dos 75 pesquisados, 62 preferiram a primeira e 7 optaram pela segunda opção. Foi possível também

classificar os discentes/entrevistados de acordo com sua faixa etária, 55% com idades entre 16 e 20 anos e 45% com 20 a 30 anos. Nenhum entrevistado apresentou idade superior a 30 anos.

Com o objetivo de associar membros, prática comum entre empresas juniores, os entrevistados foram questionados sobre valores, sendo que a maioria (95%) está disposta a pagar um valor de até R$ 50,00 mensais. Em contrapartida a empresa compromete-se a desenvolver, no mínimo, uma atividade semanal, seja ela um evento ou mesmo um curso, sendo destinado aos associados um desconto de 30%.

4. CONCLUSÕES

A partir do apresentado neste trabalho se tem que:

- Há relevância em se implantar a empresa júnior visto que mais de 90% dos discentes se mostraram favoráveis a implantação do mesmo;
- A presença de organizações tanto de indústria, agropecuárias e de prestação de serviços torna viável existência da Empresa Júnior;
- A motivação pela oportunidade de experiências práticas do dia-a-dia dos profissionais de engenharia é um atrativo ao corpo discente;
- A possibilidade de ter contato com o mundo do empreendedorismo pode ser a chave para o surgimento de futuros empresários.

REFERÊNCIAS

BOLSON, E.L. **Nunca é tarde para empreender**. Disponível em: <http://www.empreendedor.com.br>. Acesso em: 16 de out., 2013.

BRASIL. Constituição **da República Federativa do Brasil 1988.** Brasília: Senado Federal, 1997.
BRASIL JUNIOR. **Conceito Nacional de Empresa Júnior**. Confederação Brasileira de Empresas Juniores. São Paulo, s/ano.

CUNHA, F.A.G. **DNA Júnior**. Diretoria de Desenvolvimento – Confederação Brasileira de Empresas Juniores. Brasília, s/data.

CONCENTRO: Federação das Empresas Juniores do Distrito Federal. **Manual de Constituição e Administração de Empresas Juniores.** Disponível em: <http://concentro.org.br/site/?page_id=57>. Acesso em: 22 de out., 2013.

DORNELAS, J.C.A. **Transformando idéias em negócios.** 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
DORNELAS, J.C.A., **Empreendedorismo na prática: mitos e verdades do empreendedor de sucesso.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

DORNELAS, J.C.A. **Transformando idéias em negócios.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

IBGE. **Projeção Demográfica de 2010.** Disponível em: http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/economia.php?lang=&codmun=150420&search=para|maraba|infograficos:-despesas-e-receitas-orcamentarias-e-pib. Acesso em: 03 de Nov., 2013.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Metodologia do Trabalho Científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos.** 7ª ed. - 6. reimpr. – São Paulo: Atlas, 2011.

SEVERINO, A.J. **Metodologia do Trabalho Científico** ed. ver. e atual. – São Paulo. 1941.

QUALIDADE DA ÁGUA NO NORDESTE PARAENSE E AS CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS

Natália de Souza MENDES[1]

[1]Graduanda em Engenharia Ambiental. UFRA – Belém PA. E-mail: nataliamendes13@hotmail.com

RESUMO

A qualidade da água é um fator de extrema importância para qualquer atividade, pois a mesma tem que obedecer alguns parâmetros pré estabelecidos relacionado com as características físicas, químicas e biológicas da mesma. A água contaminada pode trazer prejuízos à vida, já que pode ser habitat de vetores de doenças e a água dos rios e mares é mais importante ainda, pois abriga uma diversidade de fauna e flora que, se for alterado alguma característica do meio em que vivem pode sofrer sérias conseqüências, afetando até mesmo a economia local, por isso é importante ter o conhecimento sobre os parâmetros de qualidade da água. Nas últimas décadas, o ambiente aquático tem sofrido inúmeras alterações, por isso é essencial que o homem saiba como a sua atividade pode afetar o meio ambiente. O artigo visa à discutição das alterações desses parâmetros, as conseqüências ambientais no meio e na economia desses municípios. Para isso, será analisado condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, pH, temperatura da água e turbidez como parâmetros físico-químicos de qualidade da água ao longo de três anos (2010, 2011 e 2012) em quatro municípios do Nordeste Paraense que são: Capitão Poço, Ourém, São Domingos do Capim e Viseu que fazem parte da Microrregião de Guamá. Esses dados foram coletados por meio da Agência Nacional de Águas, organizados em tabelas e posteriormente discutidos. Será visto que a maioria desses dados não se encaixa nos intervalos estabelecidos pela legislação do CONAMA, ocasionando vários problemas ambientais.

Palavras-chave: Qualidade da água. Meio Ambiente. Economia.

1. INTRODUÇÃO

A água é um recurso indispensável à vida, porém a água contaminada de rios e lagos, por exemplo, nos traz prejuízos, visto que se torna imprópria para o consumo e desequilibra a vida aquática, provocando problemas ambientais, econômicos e sociais. A qualidade da água é definida de acordo com a sua finalidade. Para isso, o CONAMA estabeleceu valores para alguns parâmetros de qualidade.

Cada atividade econômica influencia os valores dos parâmetros e, através deles é possível manter a gestão da água. Por meio da análise de qualidade da água, é possível observar as consequências locais e identificar a fonte do problema. Outro fator que exerce influência nessas alterações é o clima, já que no período chuvoso pode ocorre o fenômeno La Ninã, no qual há o aumento do índice pluviométrico devido à quantidade de chuvas e, no período seco, ocorre o fenômeno do El Niño que é a diminuição do índice pluviométrico, podendo aumentar os valores desses fatores devido à diminuição do solvente.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo a Resolução 357, artigo 4°, seção I do CONAMA (2005), as águas doces são destinadas para o consumo humano e proteção das comunidades aquáticas e, devem obedecer alguns parâmetros para a água seja aceitável e tolere a presença de vida.

2.1 Parâmetros

2.1.1 Condutividade Elétrica

Parâmetro físico que está relacionado com a capacidade da água de conduzir corrente elétrica por meio da concentração de íons dissociados. Quanto maior a concentração de íons, provavelmente menos vida haverá no meio e mais contaminado esse ambiente aquático está.

2.1.2 Oxigênio Dissolvido

É um parâmetro químico e essencial aos organismos que dependem dele para viver. Em qualquer amostra, o ideal é que esse valor não seja menor que 6mg/L (CONAMA 375/05), já que

> "*Em um ambiente eutrófico, poderá ocorrer queda na concentração de Oxigênio Dissolvido, excesso de algas (floração) que irá prejudicar a qualidade da água para o abastecimento, o desenvolvimento excessivo de plantas flutuantes como o aguapé (Eichhorniacrassipes) ou a alface-d'água (Pistiastratiotes), comprometendo assim a recreação, o uso de embarcações e o funcionamento de turbinas no caso da existência de usinas hidrelétricas"* (CETESB, 2006)

2.1.3 pH (Potencial Hidrogeniônico)

É um parâmetro químico que está relacionado com a concentração de íons H^+. O intervalo estabelecido pelo CONAMA é entre 06 a 09. (CONAMA 375/05). O aumento do pH pode favorecer à proliferação de vegetais e valores baixos, inibem que alguns vegetais se desenvolvam e também fornece indícios do grau de poluição. Alterações desses valores também restringem o uso da água na agricultura.

2.1.4 Temperatura da água

De acordo com Paduá (2003), a temperatura é um parâmetro físico e é uma medida de intensidade de calor. Alteração na temperatura pode resultar na mortandade da fauna e flora (CETESB, 2006) já que,

> "*as atividades biológicas dos organismos aquáticos sofrem constantes alterações decorridas das frequentes modificações comportamentais do meio, como quando da elevação da temperatura, que no caso os obriga a um consumo maior de oxigênio, já reduzido em sua concentração na água, pelo próprio processo físico."* (PADUÁ, 2003).

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

2.1.5 Turbidez

É um parâmetro físico que está ligado aos sedimentos em suspensão. Influencia a passagem da luz e absorção de calor no meio aquático, afetando diretamente a fotossíntese. O limite estabelecido pelo CONAMA é ate 40 UNT (Unidades Nefelométrica de Turbidez).

2.2 Municípios

Os municípios pertencem à Microrregião de Guamá. As economias destacadas são piscicultura, agricultura e atividades industriais. Os climas predominantes são mesotérmico, úmido e quente. Todos os municípios têm períodos chuvosos e secos próximos.

2.2.1 Capitão Poço

Possui área de 2.899,54 Km² com população de 51.893 hab. Both et. al. (2009) diz que, tem como fonte econômica a apicultura além da agricultura e, é o maior produtor de laranjas da Região Norte. O rio local mais importante é o Rio Guamá e o clima é mesotérmico e úmido. O período chuvoso ocorre nos meses de janeiro a agosto e o período seco, nos meses de setembro a dezembro. (INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, SOCIAL E AMBIENTAL DO PARÁ, 2013).

2.2.2 Ourém

Possui área de 562,39 Km² com população de 16.311 de hab. A principal fonte econômica é a extração de areia, argila e barro, porém também há a prática da agricultura. O principal rio é o Rio Guamá e o clima é mesotérmico e úmido. O período chuvoso acontece entre os meses de janeiro a junho e o período seco, nos meses de julho a dezembro. (IDESP, 2013).

2.2.3 São Domingos do Capim

Esse município possui área de 1.677,25 Km² com população de 29.846 hab. A atividade econômica é o cultivo de mandioca e também a produção de açaí. Os principais rios são o Capim e o Guamá e o clima é quente e úmido. O período chuvoso ocorre nos meses de janeiro a maio e o período seco, nos meses de junho a dezembro. (IDESP, 2013).

2.2.4 Viseu

Possui área de 4.915,05 Km² e população de 56.716 hab. A principal atividade econômica é a piscicultura. Os rios mais importantes são o Gurupi e o Piriá. Como não existe uma estação meteorológica local, as referências são as dos municípios de Tracuateua e Bragança, cujo clima é

quente e úmido. O período chuvoso tem duração entre os meses de janeiro a julho e o período seco, nos meses de agosto a dezembro. (IDESP, 2013).

3. MATERIAL E METÓDOS

Os dados foram coletados pela Agência Nacional da Água, através do monitoramento das redes estaduais e serão analisados nos anos de 2010, 2011 e 2012. A coleta desses dados por meio do monitoramento, na bacia Atlântico, trecho Norte/Nordeste, feito especificamente pelo SNIRH foi realizada de forma heterogênea, sendo feita nenhuma coleta, ou foram coletadas uma vez, duas ou três vezes ao ano. Os valores estão organizados em tabelas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No município de Capitão Poço, os dados foram coletados pela Estação Vila Capoeira e estão organizados na tabela abaixo (Tabela 01). A apicultura é ambientalmente sustentável, segundo Both et. al. (2009), pois trabalha com abelha. Já a agricultura como afirma Merten e Minella (2002), tem como principal problema a utilização de defensivos agrícolas, que poluem o solo e o lençol freático e se acumulam na cadeia alimentar. No primeiro parâmetro, destaca-se o dado coletado em novembro/2010, que indica grande quantidade de íons nessa água, podendo estar contaminada, como confirma Vieira (2010).

Quanto ao oxigênio dissolvido, três dados estão abaixo do que o CONAMA estabelece afetando diretamente os seres que dependem dele.

Em relação ao pH, todas as amostras estão abaixo do intervalo estabelecido, fato que segundo o CETESB (2006), afeta diretamente o ecossistema aquático, pois pode contribuir com a precipitação de metais pesados.

A temperatura da água teve um leve aumento em novembro/2010, porém os organismos são adaptados para suportarem pequenas oscilações de temperatura (VIEIRA, 2010).

Em relação ao último parâmetro, o dado mais alarmante é a amostra de junho/2010, que é mais do dobro permitido, ou seja, tinha uma quantidade grande de sólidos em suspensão, que dificultam a passagem da luz pela água.

Tabela 01 – Dados coletados do município de Capitão Poço nos anos de 2010, 2011 e 2012.

CAPITÃO POÇO

Parâmetros	**Mês**	**Ano**		
		2010	2011	2012
Condutividade Elétrica	Março	-	-	2,6 Ω
	Junho	-	-	-
	Agosto	-	-	-
	Setembro	-	22 Ω	-
	Novembro	24 Ω	2 Ω	-
Oxigênio Dissolvido	Março	-	6,4 mg/L	5,39 mg/L
	Junho	-	-	-
	Agosto	-	-	-
	Setembro	-	5,57 mg/L	-
	Novembro	6,77 mg/L	5,48 mg/L	-
pH	Março	-	5,43	5,13
	Junho	-	-	-
	Agosto	5,77	-	-
	Setembro	-	5,1	-
	Novembro	5,45	4,9	-
Temperatura da água	Março	-	28,7 °C	-
	Junho	28 °C	-	-
	Agosto	28,8 °C	-	-
	Setembro	-	27,8 °C	-
	Novembro	29,6°C	27,9 °C	-
Turbidez	Março	-	14,7 UNT	12,7 UNT
	Junho	92,2 UNT	-	-
	Agosto	51,6 UNT	-	-
	Setembro	-	13,2 UNT	-
	Novembro	51,2 UNT	12,6 UNT	-

Fonte: Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos.

Em São Domingos do Capim, os dados estão representados na tabela 02 (Tabela 02) e foram coletados pela Estação Badajós. Verifica-se o mesmo problema da utilização de agrotóxicos no cultivo da mandioca enquanto que o cultivo do açaí é feito, pela grande maioria, pelos ribeirinhos.

Analisando a tabela, a maior amostra de condutividade foi a de novembro/2011 que indica alta taxa de decomposição.

Quanto ao oxigênio dissolvido, apenas uma amostra está abaixo do estabelecido. Porém, a oferta das outras amostras de oxigênio é abundante.

Todas os dados de pH não se encaixam no intervalo proposto, fato que indica que houveram certos impactos ambientais que afeta a fauna e flora, e também a agricultura, de acordo com os resultados de Merten e Minella (2002).

O menor dado da temperatura da água foi de março/2011. Já as outras amostras apresentaram um leve aumento, mas mantiveram-se praticamente constante.

Em maio/2011, foi registrada a maior amostra de turbidez que, de acordo com Araújo (2012) indica alto grau de decomposição.

Tabela 02 – Dados coletados do município de São Domingos do Capim nos anos de 2010, 2011 e 2012.

SÃO DOMINGOS DO CAPIM

Parâmetros	**Mês**	**Ano**		
		2010	2011	2012
Condutividade Elétrica	Março	-	4,2 Ω	24 Ω
	Maio	-	18 Ω	-
	Junho	-	-	-
	Agosto	5,97 Ω	22 Ω	-
	Setembro	-	-	-
	Novembro	-	26 Ω	-
Oxigênio Dissolvido	Março	-	-	-
	Maio	-	8,01 mg/L	-
	Junho	-	-	-
	Agosto	-	5,17 mg/L	-
	Setembro	-	-	7,55 mg/L
	Novembro	-	-	-
pH	Março	-	4,54	-
	Maio	-	-	-
	Junho	-	-	4,52
	Agosto	-	5,23	-
	Setembro	-	-	5,6
	Novembro	-	-	
Temperatura da água	Março	-	21,5 °C	29,4 °C

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

	Maio	-	-	-
	Junho	-	-	-
	Agosto	-	28,2 °C	-
	Setembro	-	-	-
	Novembro		29 °C	-
Turbidez	Março	-	34,1 UNT	157 UNT
	Maio	18,1 UNT	202 UNT	-
	Junho	-	-	12,2 UNT
	Agosto	31,7 UNT	17,5 UNT	-
	Setembro	-	-	243 UNT
	Novembro	-	56,6 UNT	-

Fonte: Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos.

Em Ourém, os dados foram coletados pela Estação Bom Jardim e estão organizados na tabela abaixo (Tabela 03). Também há a prática da agricultura, porém a principal economia é a extração de areia, argila e barro que têm como conseqüências ambientais o desmatamento, poluição do ar, solo e água, além da possibilidade de esgotar a jazida. Em relação à tabela, o maior dado obtido da condutividade elétrica, foi de agosto/2011. Isso significa que tinha muitos íons no meio aquático.

Em relação ao oxigênio dissolvido, apenas duas estão abaixo do indicado, porém estão bem próximas desse valor, ou seja, esse ambiente foi levemente alterado.

Apenas uma amostra de pH está no intervalo estabelecido. Os valores baixo de pH tornam o meio mais ácido, inibindo o desenvolvimento de vegetais e aceleram a decomposição de materiais tóxicos (ARAÚJO, 2012).

A temperatura da água diminui de 2010 para 2011, mas não o suficiente para causar mudanças drásticas.

Quanto à turbidez, o maior dado coletado foi de agosto/2010, porém está dentro do valor permitido. Em relação aos outros dados, manteve uma uniformidade.

Tabela 03 – Dados coletados do município de Ourém nos anos de 2010, 2011 e 2012.

OURÉM

Parâmetros	**Mês**	**Ano**		
		2010	2011	2012
Condutividade Elétrica	Março	-	-	3,6 Ω
	Agosto	-	33 Ω	-
	Novembro	25 Ω	2,4 Ω	-
Oxigênio Dissolvido	Março	-	6,32 mg/L	5,97 mg/L

	Agosto	-	5,92 mg/L	-
	Novembro	7,95 mg/L	6mg/L	-
pH	Março	-	5,48	5,51
	Agosto	6,01	5,45	-
	Novembro	5,51	5,13	-
Temperatura da água	Março	-	26,4 °C	-
	Agosto	29,2 °C	28,2 °C	-
	Novembro	30,3 °C	-	-
Turbidez	Março	-	13,6 UNT	12,9 UNT
	Agosto	34,8 UNT	12,3 UNT	-
	Novembro	19,6 UNT	11,3 UNT	-

Fonte: Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos.

Em Viseu, os dados foram coletados pela Estação Alto Bonito e estão organizados na tabela abaixo (Tabela 04). É o município mais afetado pela alteração desses parâmetros por causa da atividade econômica. Analisando a tabela, os menores dados registrados de condutividade foram em janeiro/2011 e agosto/2013.

A única coleta de oxigênio está muito abaixo do indicado. Isso significa que houve graves problemas ambientais e econômicos, confirmado por Araújo (2012), que diz que os peixes, por exemplo, precisam de oxigênio para realizar suas atividades metabólicas.

Apenas duas amostras de pH estão dentro do limite estabelecido. Em agosto, durante três anos, pode-se perceber a diminuição do pH. Segundo Maurren (2010), o pH influencia na solubilidade das substâncias e na predominância de determinadas espécies, por exemplo e essas alterações podem ser letais para os seres aquáticos.

Quanto à temperatura da água, os valores mantiveram-se praticamente constante e, segundo Araújo (2012) favorece a vivência de peixes neste local, visto que são animais pecilotérmicos, contribuindo para a economia local.

O maior valor coletado de turbidez foi de maio/2012 e está acima do indicado, possibilitando a migração e/ou mortalidade da fauna e flora.

Tabela 04 – Dados coletados do município de Viseu nos anos de 2010, 2011 e 2012.

VISEU

Parâmetros	**Mês**	**Ano**		
		2010	2011	2012
Condutividade Elétrica	Janeiro	-	6,79 Ω	-

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

	Fevereiro	52 Ω	-	-
	Abril	-	-	-
	Maio	-	54 Ω	46 Ω
	Agosto	57 Ω	54 Ω	5,4 Ω
	Outubro	-	-	-
Oxigênio Dissolvido	Janeiro	-	-	-
	Fevereiro	-	-	-
	Abril	-	-	-
	Maio	-	-	-
	Agosto	-	-	-
	Outubro	-	-	0,11 mg/L
pH	Janeiro	-	5,43	-
	Fevereiro	5,58	-	-
	Abril	-	-	-
	Maio	-	5,52	6,3
	Agosto	6	5,55	5,42
	Outubro	-	-	5,6
Temperatura da água	Janeiro	-	25,6	-
	Fevereiro	28,6 °C	-	-
	Abril	-	-	-
	Maio	-	27,5 °C	26 °C
	Agosto	28,3 °C	26,8 °C	26,5 °C
	Outubro	-	-	28,5 °C
Turbidez	Janeiro	-	36 UNT	-
	Fevereiro	24,3 UNT	-	-
	Abril	31,2 UNT	-	-
	Maio	-	24,3 UNT	54,3 UNT
	Agosto	27 UNT	22,5 UNT	23,4 UNT
	Outubro	-	-	7,31 UNT

Fonte: Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos.

5. CONCLUSÃO

Os parâmetros de qualidade da água são de extrema importância e estão intimamente inter-relacionados, pois quando um parâmetro é alterado, podem alterar os outros também. O conjunto desses parâmetros estabelecidos pelo CONAMA possibilita que a água esteja dentro de limites aceitáveis para consumo humano e para a proliferação da vida aquática. As alterações que esses parâmetros sofrem podem ser naturais, devido, por exemplo, ao clima e índice pluviométrico e

podem ser antrópicos, por vezes consequências da economia. A água que tem esses parâmetros alterados dificulta as atividades econômicas, como por exemplo, a piscicultura em Viseu e a agricultura nos demais municípios. Portanto, assim como a economia afeta o meio ambiente, e o meio contaminado afeta a economia.

As consequências ambientais são inúmeras, podendo ser migração de espécies para outros locais, redução da disponibilidade de alguns recursos e inibição do desenvolvimento de certas espécies. Isso irá gerar conseqüências sociais visto que, a água contaminada prejudica a saúde e também afeta diretamente a economia. Por isso, é necessária uma harmonia que favorece as três vertentes: o ambiental, o econômico e o social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil) (ANA). **SNIRH**: Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www2.snirh.gov.br/home/>. Acesso em: 03 nov 2013.

ARAÚJO, Camila Barbosa de. **Cuidados na qualidade da água para produção de Tambaqui no estado do Amapá**, 2012.

BOTH, João P. C. L.; KATO, Osvaldo Ryohei.; OLIVEIRA, Terezinha Ferreira. **Perfil socioeconômico e tecnológico da apicultura no município de capitão poço, estado do Pará, Brasil.** Amazônia: Ci. &Desenv., Belém, v. 5, n. 9, jul./dez. 2009.

BRASIL. CONAMA, "Resolução nº 357/2005". Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente. Brasília, 2005.

CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). ***Alterações físicas químicas.*** *2006.*

MERTEN, Gustavo H. MINELLA, Jean P. **Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura.** Agroecol. e Desenvol. Rur. Sustent. Porto Alegre, v.3, n.4, out/dez 2002.

PADUÁ, Helcias Bernardo de. **Temperatura(água/ar) em sistemas aquáticos,** 2003.

PARÁ, Instituto De Desenvolvimento Econômico, Social E Ambiental Do Pará (IDESP). **Estatística Municipal,** 2013.

VIEIRA, Maurren Ramon. **Os principais parâmetros monitorados pelas sondas multiparâmetros são: pH, condutividade, temperatura, turbidez, clorofila ou cianobactérias e oxigênio dissolvido**, 2010.

QUINTAIS AGROFLORESTAIS NA AMAZÔNIA

Luiza de Sousa Vieira[1]; Cilanna Nascimento Moraes[2]; Daniele Silva Teixeira[3]; Tainah Silva Narducci[4]; Suzane Serrano Cerveira[5.]

[1]Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal do Pará. luizavieira.tuc@hotmail.com[2]Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado do Pará.[3]Engenheira Florestal. Universidade Federal Rural da Amazônia. [4]Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal do Pará.[5]Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal do Pará.

RESUMO

Em todas as regiões tropicais do mundo, populações locais desenvolveram um sistema integrado de subsistência envolvendo atividades de caça, pesca e coleta de produtos vegetais e animais, cultivos agrícolas de ciclo curto em roças temporárias e capoeiras assegurando a manutenção da fertilidade do solo. Os agricultores familiares da Amazônia desenvolvem diferentes sistemas de uso da terra, tais como os Sistemas Agroflorestais (SAF), como forma de buscar a autossuficiência da unidade de produção e garantir a segurança alimentar. Entre estes sistemas encontram-se os quintais agroflorestais. O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento bibliográfico sobre a importância dos quintais agroflorestais, visando subsidiar conhecimentos relevantes para a instalação e manutenção dos mesmos. Este estudo constitui-se de uma revisão da literatura especializada, realizada entre setembro a dezembro de 2012. Os "quintais agroflorestais" são o modelo de SAF que mais se aproximam dos ideais de sustentabilidade, em virtude de sua alta diversidade, pela baixa ou nenhuma utilização de insumos externos, pela estratificação, otimização na utilização de fatores de produção (água, luz, nutrientes), gerando uma interdependência entre os componentes do sistema e possibilitando sua manutenção no tempo de forma sustentável.

Palavras-chave: Sistemas Agroflorestais. Sustentabilidade. Amazônia.

1. INTRODUÇÃO

Em todas as regiões tropicais do mundo, as populações locais desenvolveram um sistema integrado de subsistência envolvendo atividades de caça, pesca e coleta de produtos vegetais e animais, cultivos agrícolas de ciclo curto em roças temporárias e capoeiras assegurando a manutenção da fertilidade do solo. Um dos componentes deste sistema integrado é o chamado "quintal agroflorestal" (DUBOIS, 1996).

O quintal agroflorestal, também conhecido como horto caseiro ou pomar caseiro, consiste na associação de espécies florestais, agrícolas, medicinais, ornamentais e animais, ao redor da residência, com o objetivo de fornecer várias formas de bens e serviços. Esses quintais são muito comuns nas pequenas propriedades rurais da Amazônia e as frutíferas apresentam papel fundamental na sua composição, destacando-se como um dos principais componentes (LUNZ, 2007).

Dentro da realidade amazônica, os quintais agroflorestais permitem que as populações locais obtenham uma complementação importante de alimentos e outros recursos para sua subsistência. Com frequência, o quintal permite aumentar a renda familiar (DUBOIS, 1996).

Entre os subsistemas agrícolas, os quintais estão entre os que mais se destacam. Sua importância decorre de sua produção ser constante e mais intensiva, proporcionando produtos variados em diferentes quantidades em uma área reduzida que complementam a necessidade e renda do produtor familiar, além de serem verdadeiros bancos de germoplasma *in situ* (CASTRO et al., 2007).

Os quintais agroflorestais são o modelo de SAF que mais se aproximam dos ideais de sustentabilidade, em virtude de sua alta diversidade, pela baixa ou nenhuma utilização de insumos externos, pela estratificação, otimização na utilização de fatores de produção (água, luz, nutrientes), gerando uma interdependência entre os componentes do sistema e possibilitando sua manutenção no tempo, de forma sustentável (BERETTA et al., 2009).

Quintais agroflorestais apresentam uma importância significante na sustentação dos povos e no conhecimento dos ambientes naturais e suas formas de manejo, pois contribuem para a subsistência a determinadas populações (MOURA; ANDRADE, 2007). O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento bibliográfico sobre a importância dos quintais agroflorestais, visando subsidiar conhecimentos relevantes para a instalação e manutenção dos mesmos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo constitui-se de uma revisão da literatura especializada, realizada entre setembro a dezembro de 2012, no qual se realizou uma consulta a livros e periódicos presentes nas bibliotecas da Universidade Federal Rural da Amazônia, Universidade Federal do Pará, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e Museu Paraense Emílio Goeldi, além de consulta em artigos científicos selecionados através de busca no banco de dados do SciELO e no portal de periódicos CAPES.

A busca nos bancos de dados foi realizada utilizando às palavras-chave relacionadas com o tema da pesquisa, e entre outros materiais foram selecionados livros e periódicos disponíveis na internet.

Logo em seguida, buscou-se estudar e compreender os principais parâmetros e forma de aplicação empregada nos estudos encontrados, de acordo com os parâmetros agroflorestais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um quintal agroflorestal irá apresentar alguns componentes característicos, tais como: cercas vivas que podem ser podadas e que tenham múltiplas utilidades, como tutorar plantas trepadoras e fertilizar o solo. A área mais ensolarada irá abrigar consórcios de cultivos anuais, e as áreas mais sombreadas cultivos tolerantes a esta condição. Áreas mais úmidas serão utilizadas para espécies anuais e perenes que necessitam destes ambientes, enquanto outras irão preferir as bordas mais ensolaradas e drenadas ou sombreadas. Toda a drenagem deve ser dirigida para um tanque, onde plantas aquáticas farão a filtragem, reduzindo a perda de nutrientes do sistema e a consequente contaminação que ela acarreta (MEIRELLES; MOTTER; BELLES, 2003).

Segundo Dubois (1996), as características principais do quintal agroflorestal são: estar localizado próximo à moradia do agricultor; complementar a produção; variedades de plantas e uso múltiplo e animais; área para o lazer e sombreamento; boa reciclagem dos nutrientes; menor erosão e lixiviação dos nutrientes; fonte importante de matéria orgânica e nutriente.

3.1 Quintais agroflorestais na Amazônia

Os quintais agroflorestais mais complexos se encontram em países tropicais asiáticos, principalmente na ilha de Java, isso ocorre porque as florestas são distantes das áreas rurais e os agricultores, de um modo geral, não têm a oportunidade de aproveitar os recursos das florestas nativas para sua subsistência como ainda é possível em grande parte da Amazônia (DUBOIS, 1996).

Mesmo sendo comuns na Amazônia, os quintais agroflorestais da região possuem menor número de espécies que os javaneses, isso se deve ao fato de que, na Amazônia, as populações tradicionais locais retiram da própria floresta nativa e das capoeiras mais velhas, muitos produtos úteis para a sua subsistência (DUBOIS, 1996).

No caso de ribeirinhos assentados em áreas de várzeas, o quintal é localizado nas restingas mais altas e as terras vizinhas, mais alagadas, são ocupadas por açaizais que constituem uma extensão do quintal. Ao redor da casa são mantidas apenas algumas árvores de maior utilidade: *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Mull. Arg. (seringueira), *Spondias mombin* L. (taperebá) e *Euterpe oleraceae* Mart. (açaí) (DUBOIS, 1996).

Antes da subida das águas, os agricultores constroem instalações suspensas para seus animais e canteiros para os cultivos de suas hortaliças e algumas plantas medicinais. Com isso

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

garantem a continuidade de seus cultivos e de suas criações na época da seca. O uso de canteiro suspenso também se faz presente no cultivo de hortaliças em área de terra firme isto é uma forma de proteger os cultivos dos ataques dos animais domésticos criados soltos, outra forma de proteção é a construção de cerca ao redor das plantas usadas nos dois ambientes de terra firme e várzea (CASTRO et al., 2007).

Nos quintais agroflorestais das comunidades da área do projeto Piatam, os agricultores familiares possuem criações de animais de pequeno (aves), médio (suínos, caprinos e ovinos) e grande porte (gado). Na época da seca em área de várzea, estes animais são criados de forma extensiva. Além da criação dos animais domésticos, há também a criação de animais silvestres. Foi observado em algumas residências nas comunidades pesquisadas, que algumas espécies são criadas para alimentação e outras são criadas como animais de estimação (CASTRO et al., 2007).

3.2 Como formar um quintal

Para formar um quintal agroflorestal é necessário escolhermos as espécies que vão compor o quintal, como essas espécies irão ser distribuídas, o tamanho do quintal e como diversificar a composição do mesmo.

A escolha dessas espécies é de suma importância, pois será uma forma de poupança de emergência e fonte de renda suplementar. Dubois (1996) afirma que o agricultor deve considerar em primeiro lugar, a importância da espécie para a subsistência de sua família e as perspectivas de comercialização dos excedentes da produção. Outro fator é a dificuldade em obter sementes, mudas ou estacas das espécies desejadas. Um bom quintal deve fornecer produtos úteis o ano todo, portanto, devem reunir um grande número de espécies e variedades, escolhidas de tal maneira que, em qualquer época do ano, a família possa colher no quintal alimentos, frutas e plantas medicinais.

Estudos realizados em quintais agroflorestais em comunidades rurais de Bonito, Pará, mostraram que a predominância de espécies arbóreas se deve a alta ocorrência de árvores frutíferas de grande porte como *Mangifera indica* L.(mangueira). As frutíferas representaram mais de 55% das espécies cultivadas nos quintais. As cinco espécies frutíferas mais frequentes foram: *Cocos nucifera* L. (coco), *Citrus sinensis* L. Osbeck (laranja), *Mangifera indica* L. (manga), *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum (cupuaçu) e *Musa paradisiaca* L. (banana) (ROSA; VIEIRA; PIRES, 2009).

Conforme Lunz (2007), as plantas cítricas (*Citrus* spp), a goiabeira (*Psidium guajava* L.) e a mangueira (*Mangifera indica* L.) foram as de maior frequência, observadas em aproximadamente em 80% dos quintais estudados na Amazônia. O biribá (*Rollinia mucosa* (Jacq.) Baill.), a castanha-

do-brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), o coco (*Cocus nucifera* L.), o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum), a graviola (*Annona muricata* L.) e a jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam), também ocorreram em uma parcela significativa (50%). Algumas fruteiras, encontradas nos quintais, como ameixa (*Prunus* sp), amora (*Morus nigra* L.), marmelo (*Cydonia oblonga* Mill.), jabuticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) O. Berg), rambutã (*Nephelium lappaceum* L.), romã (*Punica granatum* L.), entre outras, não são tradicionalmente cultivadas na região, suas ocorrências estão relacionadas à origem dos agricultores, que são na maioria de outros estados e provavelmente trouxeram material propagativo de tais espécies.

A proximidade dos quintais com os centros urbanos exerce influência na escolha das espécies vegetais neles encontradas, conforme indicam estudos desenvolvidos no Brasil e em outros países da América Latina. Assim, verifica-se uma alteração na finalidade básica dos quintais, que passam de um estoque de plantas prioritariamente alimentícias para conjunto de plantas destinadas principalmente a melhorar o aspecto estético das residências e bem estar dos proprietários (MOURA; ANDRADE, 2007).

3.3 Distribuição das espécies

As espécies que irão compor o quintal devem ser distribuídas, segundo Dubois (1996), considerando três fatores. Primeiro, é recomendado aproveitar os ventos dominantes para assegurar uma boa ventilação da casa e da área de lazer reservada às crianças. Segundo, as espécies de porte baixo devem ser plantadas na frente da casa, assim como os canteiros, plantas medicinais e hortaliças e, por fim, nas laterais e atrás da casa podem receber espécies de porte mais alto.

Quando escolhemos o local do quintal, temos que observar as características da espécie como o tamanho e hábitos, perda de folhas no inverno, brotar cedo ou tarde, aguentar podas, atrair pássaros, serem altas e retas, ou pequenas e abertas. Cada espécie também tem suas preferências de umidade, luz, calor e nutrientes (MEIRELLES; MOTTER; BELLÉ, 2003).

Alguns critérios são utilizados na hora de implantar as espécies como, por exemplo: observar a orientação solar, a umidade e o tipo de solo que vamos utilizar; sendo que as árvores que produzem frutos pesados e duros não devem ser plantadas perto da casa ou das áreas de lazer, as mangueiras e outras árvores que produzem muita sombra não devem ser plantadas no centro do quintal, pois a parte central deve ser ocupada por espécies de porte mais baixo, já que requerem bastante luz, porém as mangueiras podem servir como barreiras contra o fogo logo devem ser implantadas de preferência na periferia do quintal podendo estar separando este da área de pastagem, por exemplo.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

3.4 Tamanho do quintal

O tamanho do quintal pode variar bastante, porém devemos nos conscientizar que uma área muito extensa já não pode ser considerada um quintal. De acordo com Lunz (2007), estes são relativamente pequenos, em média 1,0 ha (podendo ser bem menores). Então o tamanho inicial do quintal deve ser decidido conforme a mão-de-obra disponível. Dubois (1996) afirma que seria melhor começar em uma área pequena, para depois ampliar o quintal, afinal as espécies perenes, durante os dois ou três anos irão precisar de maiores cuidados e com o passar do tempo a mão-de-obra ficará disponível, para assim ampliar e diversificar a composição do espaço escolhido.

3.5 Divisão do quintal em áreas de produção e serviços

Nas zonas rurais da Amazônia, observaram-se dois modelos de distribuição de casas dos agricultores: as margens de um rio, estrada ou caminho; e grupadas (comunidade ou vilarejo).

Nas moradias distantes o quintal pode ocupar uma área relativamente grande. Nesse caso, para facilitar o manejo do quintal ele pode ser subdividido em unidades de produção e de serviços (DUBOIS, 1996).

No caso de uma pequena comunidade de ribeirinhos que construíram suas casas perto uma da outra existe pouco espaço para o quintal, áreas de lazer e produção, hortaliças, temperos são cultivadas nos jiraus, localizados a beira do rio, para facilitar a irrigação. Para compensar o pequeno tamanho desses quintais, toda faixa situada atrás da área habitada é manejada para favorecer a produção de vinho de açaí, ao redor da casa pode ser cultivado milho e mandioca (DUBOIS, 1996).

Os quintais extrapolam o conceito de unidades de produção, uma vez que são verdadeiros espaços sociais, onde ocorrem relações de trabalho e convivência, assumindo também um papel na dinâmica dos modos de vida das comunidades locais (PEREIRA; REIS; VEASEY, 2007).

3.6 Como fazer a manutenção e o manejo do quintal

Na implantação e manejo dos quintais predomina a força de trabalho familiar e o baixo nível tecnológico. Todos os membros da família participam da implantação e manejo dos quintais, porém a participação da mulher na condução dos quintais agroflorestais é maior, comparado à participação dos demais membros familiares (ROSA et al., 2007).

Dubois (1996) relata que os caminhos, a periferia do poço e dos jiraus, a área de lazer para as crianças e o recanto de "bater papo" com vizinhos e visitantes, são os únicos lugares do quintal que podem ser mantidos "totalmente limpos", onde as capinas são feitas com enxada. Nas outras áreas as capinas devem ser feitas com o facão ou o mato ser arrancado com a mão de forma seletiva, deixando sempre parte da cobertura viva. O produto da capina não pode ser desperdiçado, deve ser utilizado como cobertura morta ou para produção de estrume.

Castro et al. (2007) afirmam que para manejar o quintal podem ser realizados tanto a capina, que consiste no corte de plantas rasteiras com a enxada, como a poda, a adubação, amontoa e o desbaste. Os homens também participam da limpeza do quintal, entretanto, o trabalho realizado por eles é considerado mais "pesado" e as mulheres geralmente varrem e queimam os restos de galhos e folhas que caem constantemente nos quintais, utilizando os terçados, enxadas e vassouras de piaçava.

4. CONCLUSÕES

Os quintais agroflorestais podem ser utilizados como uma alternativa sustentável do uso da terra, contribuindo durante o ano inteiro para a subsistência e complementando a renda familiar, além de conceder serviços ambientais, gerando bem-estar físico e mental.

REFERÊNCIAS

CASTRO, A. P. de; SILVA, S. C. P. da; PEREIRA, H. dos S.; FRAXE, T. de J.P.; SANTIAGO. J.L. A agricultura familiar: principal fonte de desenvolvimento socioeconômico e cultural das comunidades da área focal do Projeto PIATAM. In: FRAXE, T.J.P.; PEREIRA, H.S.;

WITKOSKI, A. C. **Comunidades ribeirinhas amazônicas:** modos de vida e uso dos recursos naturais. 3. ed. Manaus: EDUA, 2007. p. 53-88.

DUBOIS, J. C. L. Sistemas e práticas Agroflorestais de maior importância para a Amazônia. In:

DUBOIS, J. C. L; ANDERSON, A. B; VIANA, V. M. **Manual Agroflorestal para a Amazônia**. 2. ed. Rio de Janeiro: REBRAF, 1996. p. 53 - 73.

LUNZ, A. M. P. Quintais agroflorestais e o cultivo de espécies frutíferas na Amazônia. **Rev**. **Bras**. **de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 2, n. 2, p. 1255-1258, out. 2007.

MEIRELLES, A. L. C. B.; MOTTER, C.; BELLÉ, N. Trazendo a floresta de volta para a agricultura: sistemas e práticas agroflorestais no Litoral Norte do RS e Sul de SC**. Rev. dos Sistemas Agroflorestais**, Dom Pedro de Alcântara, p. 13 - 19, dez.2003.

MOURA, C. L.; ANDRADE, L. de H. C. Etnobotânica em Quintais Urbanos Nordestinos: um Estudo no Bairro da Muribeca, Jaboatão dos Guararapes – PE. **Rev. Bras. de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 219-221, jul. 2007.

PEREIRA, K. J. C.; REIS, R. S.; VEASEY, E. A. Saber tradicional e manejo de paisagens agroflorestais: o caso dos quintais de terra-firme da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã, Amazonas**. Rev. Bras. Agroecologia**, v.2, n.1, p. 562 – 565, fev. 2007.

ROSA, L. dos S.; SILVEIRA, E. de L. SANTOS, M. M. dos; MODESTO, R. da S.; PEROTE, J. R. S.; VIEIRA, T. A. Os quintais agroflorestais em áreas de agricultores familiares no município de Bragança-PA: composição florística, uso de espécies e divisão de trabalho familiar. **Rev. Bras. de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 2, n. 2, p. 337 – 341, out. 2007.

ROSA, L. S.; VIEIRA, T. A.; PIRES, H. C. G. Quintais agroflorestais em comunidades rurais de Bonito, Pará. **Rev. Bras. de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 4, n. 2, p. 1310 – 1313, 2009.

QUINTAIS AGROFLORESTAIS NA REGIÃO AMAZÔNICA – UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Edson de Souza Gonzaga[1], Nariane Quaresma Vilhena[2], Manoel Tavares de Paula[3]

[1]Especialista em Analise de Banco de Dados. Professor do Centro de Recondicionamento de Computadores - Belém-Pa.[2]Graduanda em Ciências Naturais – Biologia. UEPA.
[3]Doutor em Agroecossistemas da Amazônia. Pesquisador do Programa de Mestrado em Ciências Ambientais da Universidade do Estado do Pará. UEPA.

RESUMO

O trabalho teve como objetivo fazer uma revisão bibliográfica sobre os quintais agroflorestais na Região Amazônica. A pesquisa foi realizada através de levantamento bibliográfico, com relação às características e importância dos quintais agroflorestais, as espécies que os compõem, seus principais usos e sua importância para a geração de renda. Os quintais na Amazônia são pequenos com grande variedade de espécies, favorecendo a ciclagem de nutrientes e proteção do solo. Os quintais oferecem uma complementação alimentar de proteínas, vitaminas e sais minerais, assegurando alimento e produtos úteis o ano todo. São importantes na mudança do microclima, disponibilizando área de lazer para adultos e crianças, contribuindo para conservação para um largo e variado número de espécies. Servem para experimentar novas espécies e novas técnicas, que serão aperfeiçoadas para uso em maior escala, em outra unidade de produção. As principais espécies vegetais que compõem os quintais são frutas, espécies medicinais e hortaliças, sendo utilizadas como alimento, remédios, ração animal, madeira para construção e lenha. Através dos quintais é possível juntar a produção de espécies ligadas à segurança alimentar e qualidade nutricional, com a possibilidade de uma fonte de renda adicional. As mulheres são responsáveis pela administração dos quintais e da renda dos produtos agroflorestais.

Palavras-chave: Sistemas agroflorestais. Amazônia. Sustentabilidade.

1. INTRODUÇÃO

Os sistemas agroflorestais são formas de uso e manejo da terra, nos quais árvores ou arbustos são utilizados em associação com cultivos agrícolas e/ou com animais, na mesma área, de maneira simultânea ou numa sequência temporal. Uma das maiores vantagens destes sistemas é, precisamente, sua capacidade de manter bons níveis de produção em longo prazo e de melhorar a produtividade de forma sustentável (BRITO & COELHO, 2000).

Os sistemas agroflorestais na Amazônia têm origem em longa tradição indígena, modificando-se com a colonização e evolução dos costumes (SANTOS, 2000). Em geral, os sistemas tradicionais na Amazônia são conhecidos como quintais agroflorestais e são suficientemente produtivos para satisfazer as necessidades crescentes da população. Por esta razão, esses sistemas são praticados em comunidades locais onde a mesma área de terra produz por dezenas de anos (SANTOS, 2000 apud CURRENT et. al. 1995).

O quintal agroflorestal, também chamado de *homegarden*, horto caseiro ou pomar caseiro, consiste na associação de espécies florestais, agrícolas, medicinais, ornamentais e animais,

normalmente localizados próximos à residência dos agricultores, com o objetivo de fornecer várias formas de bens e serviços (LUNZ, 2007; RONDON NETO *et. al*., 2004).

Os quintais agroflorestais representam uma unidade agrícola de uso tradicional do solo, considerados como uma das formas mais antigas de uso da terra, promovendo a sustentabilidade para milhões de pessoas no mundo (FLORENTINO, 2006 *apud* Nair, 1986). As práticas de manejo nesses quintais são consideradas ecologicamente sustentáveis (FLORENTINO, 2006).

Víquez *et al*. (1994), citado por Rondon Neto *et. al* (2004), afirma que os quintais agroflorestais requerem baixos insumos e representam uma fonte adicional de renda, caracterizando-se como uma atividade potencial para a obtenção de alimentos e para suprir as necessidades de lenha e madeira da família.

Para SAMPAIO *et. al*. (2006), os sistemas agroflorestais, especificamente os quintais agroflorestais, se tornam uma alternativa de resgate da qualidade de vida dos pequenos produtores rurais, levando em conta a problemática ambiental, a partir do trinômio agricultura familiar, manejo de quintais agroflorestais, geração de renda.

Nesse sentido o trabalho teve como objetivo fazer uma revisão de bibliográfica, sobre os quintais agroflorestais na Região Amazônica, analisando suas características, importância, espécies, usos e geração de renda.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo constitui-se de uma revisão da literatura especializada, realizada entre setembro e outubro de 2013, no qual se fez uma consulta a livros e periódicos presentes na Biblioteca da Universidade do Estado do Pará (UEPA) e por artigos científicos selecionados através de busca em diversos bancos de dados.

Os critérios de inclusão para os estudos encontrados foram à abordagem de conceitos relacionados aos quintais agroflorestais, enfocando as características e importância dos quintais agroflorestais, as espécies que os compõem e seus principais usos e sua importância para a geração de renda. Foram excluídos estudos que relatavam outras formas de sistemas agroflorestais, assim como características de quintais localizados em outras regiões do Brasil.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Características e importância dos Quintais Agroflorestais

Os quintais agroflorestais servem para experimentar novas espécies e novas técnicas, que serão aperfeiçoadas para uso em maior escala, em outra unidade de produção; asseguram uma complementação alimentar; possuem grandes variedades de plantas de uso múltiplo, assegurando alimentos e produtos úteis o ano todo; permitem a criação de animais pequenos e domésticos. Além disso, disponibilizam uma área de lazer para adultos e crianças, embaixo das árvores; as fezes dos animais e os resíduos domésticos podem ser usados como adubo; dentre outros (NARDELE & CONDE, 2013).

De acordo com (DUBOIS, VIANA e ANDERSON, 1996) dentre as principais características dos quintais agroflorestais estão o fato de que no conjunto de atividades desenvolvidas pelo pequeno produtor (roças de lavoura branca, pomares comerciais, pastagens, agroflorestas e capoeiras melhoradas), o quintal vem complementar a produção obtida nas outras áreas da propriedade, sendo utilizado para obter alimentos ricos em proteínas, vitaminas e sais minerais, e assegura um fluxo pequeno, porém contínuo desses produtos complementares e, às vezes, com a produção de excedentes para a venda nos mercados locais.

Quase sempre pequenos animais domésticos como galinhas, patos e porcos são criados no quintal e constituem uma fonte importante de carne (proteína animal). Geralmente, o quintal contém uma área reservada para a produção de hortaliças, temperos e pequenas plantas medicinais (DUBOIS, VIANA e ANDERSON, 1996).

A alta diversidade de espécies encontradas nos quintais agroflorestais, gera fatores positivos quanto à ciclagem de nutrientes, proteção do solo e permite ao agricultor obter uma produção quase que contínua de alimentos e gerar renda o ano todo (Santos, 2000 *apud* Ruthemberg, 1980).

Para (DUBOIS, VIANA e ANDERSON, 1996), na sua grande maioria, as plantas cultivadas nos quintais são espécies perenes. Dessa forma, um grande volume de nutrientes fica armazenado acima do nível do solo, assegurando uma boa ciclagem de nutrientes, sendo pequenas as perdas por erosão e lixiviação. Além disso, as fezes dos animais e resíduos domésticos constituem outra importante fonte de matéria orgânica e nutrientes para as plantas cultivadas no local.

Nos quintais existentes na Amazônia, em geral pequenos (menos de 1ha), encontra-se um número não muito elevado de espécies perenes plantadas (a maioria com menos de 25 espécies), por outro lado a composição varia muito entre os diferentes quintais. No caso dos ribeirinhos assentados em áreas de várzeas, o quintal é localizado nas restingas mais altas, e as terras vizinhas, mais alagadas, são ocupadas por açaizais que constituem uma extensão do quintal (DUBOIS, VIANA e ANDERSON, 1996).

Do ponto de vista da conservação, os quintais podem ser considerados como locais de conservação ex-situ para um largo e variado número de espécies. Os quintais são considerados

como um sistema ideal para a conservação de recursos genéticos e de acordo com a Convenção de Diversidade Biológica, o inventário de tais áreas pode auxiliar na identificação e conservação da biodiversidade (GAZEL FILHO, 2008)

Segundo BRITO & COELHO (2000), embora pouco estudado, o quintal também é extremamente comum nas áreas urbanas brasileiras. Além da sua importância na mudança do microclima (a presença de árvores no quintal refresca a moradia), tem nas famílias mais pobres a mesma importância na complementação nutricional e na oferta de medicamentos já vista na zona rural.

3.2 Espécies que compõem os Quintais Agroflorestais e seus principais usos

A magnitude e o padrão de produção, bem como a facilidade e o ritmo de manutenção dos sistemas de quintais, dependem da sua composição de espécie. A seleção das espécies está também relacionada com o aspecto cultural do produtor (BRITO & COELHO, 2000).

Wandelli (2011), estudando a comunidade periurbana do Puraquequara de Manaus, AM, observou que as espécies mais frequentemente cultivadas nesses quintais foram fruta pão (*Artocarpus altilis*), cacau (*Treobroma cacao* L.), umari (*Poraquei basericea* Tul), limão (*Citus spp*.), azeitoneira (*Olea europea* L.), mamão (*Carica papaya* L.), urucum (*Bixa orellana* L.), jambo (*Genipa american* L.), jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) e abiu (*Pouteria caimito*).

LUNZ (2007), estudando os quintais de pequenos produtores rurais, assentados do INCRA, do Distrito de Nova Califórnia, RO, identificou a presença de 50 espécies de frutíferas pertencentes a 24 famílias, do total de 155 espécies e 74 famílias levantadas, sendo que as espécies frutíferas representaram 32% da população total amostrada. Além disso, as espécies nativas representaram 36% da população e as plantas de porte arbóreo foram as predominantes (78%).

Resultado similar foi o encontrado por ROSA *et. al*. (2009) em comunidades rurais de Bonito, Pará, onde houve a predominância de espécies arbóreas devido à alta ocorrência de árvores frutíferas de grande porte como a Mangueira (*Mangifera indica* L.). As frutíferas representam mais de 55% das espécies cultivadas nos quintais. As cinco espécies frutíferas mais frequentes foram: coqueiro (*Cocos nucifera* L.), laranjeira (*Citrus sinensis* L.), Mangueira (*Mangifera indica* L.), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. exSpreng.) K. Schum) e Bananeira (*Musa paradisíaca* L.). A preferência pelas espécies frutíferas estava relacionada ao fato dessas espécies serem utilizadas na dieta alimentar das famílias; por apresentam valor comercial, contribuindo na renda familiar; e proporcionando conforto ambiental e lazer para os membros das famílias.

VEIGA & SCUDELLER (2011), estudou a comunidade ribeirinha São João do Tupé no baixo rio Negro, AM, e observou que das plantas presentes nos quintais, 62,3% foram medicinais, 37,7% frutíferas e 11,4% hortaliças.

Para LUNZ (2007), muitas das espécies encontradas além de servirem como alimento humano, são de grande importância na complementação da dieta básica dessas famílias e de uso múltiplo, fornecendo outros bens e serviços para uso medicinal, ração animal, madeira para construções, lenha, entre outros. Das espécies identificadas pelo autor, 52% tinham algum uso medicinal. O grande potencial das frutíferas no tratamento de muitas doenças é de suma importância para comunidade, devido à baixa assistência médica no local e altos preços dos medicamentos industrializados, que podem, dessa forma, lançar mão da medicina caseira, através da fitoterapia.

3.3 Geração de renda

Através dos quintais agroflorestais é possível juntar a produção de espécies tradicionalmente ligadas à segurança alimentar e qualidade nutricional familiar com a possibilidade de uma fonte de renda adicional, através da venda de grãos, frutas, hortaliças e até madeira para lenha ou outros usos (NUNES & VIVAN, 2011).

As frutíferas apresentam papel fundamental na sua composição, destacando-se como um dos principais componentes. Estas frutíferas constituem-se em uma opção econômica viável para as condições da Região Amazônica e têm se tornado um componente, cada dia mais comum, dos sistemas de produção dos pequenos agricultores (LUNZ, 2007).

Da Silva & Silva (1995), citado por Brito & Coelho (2000) observaram nos quintais de Mimoso a venda do excedente da produção de frutas, como a manga e a laranja. Esta dualidade entre autoconsumo e mercado foi caracterizada por Nasser et al. (1993), que observou que as aves domésticas são produzidas para autoconsumo (somente 7% é para venda), enquanto que os porcos são basicamente para a comercialização (86%), porque é um animal muito grande para o autoconsumo e somente se dispõe de um quando se sabe que os vizinhos têm interesse em comprar carne ou quando ocorrem festas. As hortaliças, frutas e outros produtos dos hortos, ainda que sejam produzidos em pequena escala, também geram renda através da venda. De fato, no mesmo estudo, Nasser et al. verificou que a venda de frutas representava ao redor de 25% da renda familiar.

GAZEL FILHO (2008) estudou quatro quintais do município de Mazagão, Amapá, e observou que a renda média dos quintais em relação à renda familiar foi de 20,2%, os quais comercializavam produtos na forma de polpa de diversas espécies, além de frutos comercializados

in natura. Foi verificado que a maior renda entre os quintais foi também o que apresentou a maior área, levando á conclusão de que os quintais podem se inserir na geração de renda, independentemente de sua função de segurança alimentar.

Segundo Wandelli (2011), nestes sistemas os agricultores obtêm recursos disponíveis o ano todo, com ciclos diferentes. Em 58% das famílias entrevistadas por este autor, as mulheres são responsáveis pela administração dos sistemas de quintais e da renda dos produtos agroflorestais, fato também observado por VEIGA & SCUDELLER (2011); Nasser et al. (1993) e BRITO & COELHO (2000). Dentre as espécies mais frequentemente comercializadas pelos agricultores observados por Wandelli (2011) estão: Coco (*Cocus nucifera*), Buriti (*Mauriti aflexuosa*), Cupuaçu (*Treobroma grandiflorum*), e Jenipapo (*Genipa american* L.).

4. CONCLUSÕES

Os quintais agroflorestais da Amazônia possuem grande importância cultural, ambiental, socioeconômica, e etnobotânica. Percebe-se que a composição dos mesmos é bem diversificada no que se refere às espécies e seus usos, sendo um importante meio de subsistência e melhoria da qualidade de vida das famílias de pequenos agricultores da região.

Os resultados obtidos na pesquisa permitiram as seguintes conclusões:

- Os quintais existentes na Amazônia geralmente são pequenos (menos de 1ha) com grande diversidade de espécies, gerando fatores positivos, quanto a ciclagem de nutrientes e proteção do solo.
- Os quintais oferecem uma complementação alimentar de proteínas, vitaminas e sais minerais, assegurando alimentos e produtos úteis o ano todo.
- Os quintais são importantes na mudança do microclima, disponibilizando área de lazer para adultos e crianças. Os quintais são considerados locais de conservação ex-situ para um largo e variado número de espécie.
- As principais espécies vegetais que compõem os quintais são frutas, espécies medicinais e hortaliças, sendo utilizadas como alimento, remédios, ração animal, madeira para construção e lenha.
- Através dos quintais é possível juntar a produção de espécies ligadas à segurança alimentar e qualidade nutricional, com a possibilidade de uma fonte de renda adicional, através da venda de pequenos animais, frutas, grãos, hortaliças, madeira para lenha e outros usos.
- As mulheres são responsáveis pela administração dos quintais e da renda dos produtos agroflorestais.

REFERÊNCIAS

BRITO, M. A.; COELHO, M. F. B. (2000).OS QUINTAIS AGROFLORESTAIS EM REGIÕES TROPICAIS – UNIDADES AUTO-SUSTENTÁVEIS. **Agricultura Tropical**, v. 4, n. 1, p. 7-35.

DUBOIS, J.C.L.; VIANA, V.M; ANDERSON, A.B. (1996). **Manual agroflorestal para a Amazônia-I**. Rio de Janeiro: REBRAF, 228p.

FLORENTINO, A. T. N. et. al. (2006). Contribuição de quintais agroflorestais na conservação de plantas da Caatinga, Município de Caruaru, PE, Brasil. **Acta bot. bras**. 21(1): 37-47.

GAZEL FILHO, A. B. (2008). **COMPOSIÇÃO, ESTRUTURA E FUNÇÃO DE QUINTAIS AGROFLORESTAIS NO MUNICÍPIO DE MAZAGÃO, AMAPÁ**. Tese de Doutorado em Ciências Agrárias. Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA.

LUNZ, A. M. P. (2007) Quintais agroflorestais e o cultivo de espécies frutíferas na Amazônia. **Rev. Bras. de Agroecologia**. Vol.2 No.2.

NARDELE, M.; CONDE, I. (2013). **APOSTILA SISTEMAS AGROFLORESTAIS**.

NASSER, R.; *et. al*. (1993). Huertos Caseros: una actividade productiva con amplia participación de la mujer. In: RADULOVICH, R. (ed.). **Tecnologias Productivas para Sistemas Agrosilvopecuarios**- la ladera con sequia estacional, Turrialba-Costa Rica: CATIE.

NUNES, P. C.; VIVAN, J. L. (2011). **FLORESTAS, SISTEMAS AGROFLORESTAIS E SEUS SERVIÇOS AMBIENTAIS E ECONÔMICOS EM JURUENA-MT**. 1ªed. Cuiabá, MT.

RONDON NETO, R. M. *et. al*. (2004**). OS QUINTAIS AGROFLORESTAIS DO ASSENTAMENTO RURAL RIO DA AREIA, MUNICÍPIO DE TEIXEIRA SOARES, PR**. Cerne, Lavras, v. 10, n. 1, p. 125-135.

ROSA, L. S. *et. al*. (2009). Quintais agroflorestais em comunidades rurais de Bonito, Pará. **Rev. Bras. De Agroecologia**. Vol. 4 No. 2.

SAMPAIO, J. F. *et al*. (2006). **Potencialidades dos Quintais Agroflorestais Como Estratégia de Desenvolvimento Local: Caracterização dos Condicionantes de Sustentabilidade Rural das Áreas de Entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro/MG**. In: Anais do IV Seminário Internacional Sociedade Inclusiva. Belo Horizonte.

SANTOS, M. J. C. dos. **Avaliação Econômica de Quatro Modelos Agroflorestais em Áreas Degradadas por Pastagens na Amazônia Ocidental**. Dissertação. Mestrado em Ciências Florestais. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2000.

VEIGA, J. B. da; SCUDELLER, V. V. (2011) Quintais agroflorestais da comunidade ribeirinha São João do Tupé no baixo rio Negro, Amazonas. **BioTupé: Meio Físico, Diversidade Biológica e Sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central** - Vol. 03.

WANDELLI, E. V. (2011). **A CONTRIBUICÃO DOS QUINTAIS AGROFLORESTAIS PARA A CONSERVACÃO AMBIENTAL E GERACÃO DE RENDA AOS AGRICULTORES DA COMUNIDADE PERIURBANA DO PURAQUEQUARA, MANAUS - AM**. In: Anais do X Congresso de Ecologia do Brasil. São Lourenço, MG.

SANEAMENTO BÁSICO, SUSTENTABILIDADE URBANA E SEGREGAÇÃO SOCIAL NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: análise do programa de recuperação da bacia hidrográfica da estrada nova/PROMABEN, Belém/PA, 2013.

Manoel Alves da Silva [1], Lucidéa de Oliveira Santos [2] , André Luiz Silva e Silva [3], Rildo Jardim Santos & Mateus Souza [4]

[1] Professor Doutor em Ciências Ambientais. - Faculdade Ideal. Universidade do Estado do Pará. [2] Professora Mestra em Planejamento do Desenvolvimento - Faculdade Ideal.[3] Professor especialista em Geografia – Faculdade Ideal e IFPA[4] Bolsistas do PIBc - ABRADESA - Faculdade Ideal

RESUMO

O artigo apresenta os resultados parciais da pesquisa intitulada "Análise do Projeto de Recuperação da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova (PROMABEN)". O objetivo desta pesquisa é identificar, analisar e espacializar os dados sobre o acesso dos moradores da área do PROMABEN aos serviços de saneamento básico e infraestrutura urbana. O objeto de estudo é o processo de implementação do PROMABEN. Os procedimentos metodológicos incluem pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e pesquisa de campo sobre saneamento, sustentabilidade urbana e segregação social em cidades amazônicas. A pesquisa de campo do tipo observação in lócus enfatiza a necessidade de registro icnográfico (fotos). A questão central norteadora da pesquisa é: - O PROMABEN viabilizará o acesso das populações locais aos serviços de saneamento e de infraestrutura urbana? Ele construirá um espaço urbano subtraindo a situação de segregação sócio-ambiental? A hipótese trabalhada é: o PROMABEM assegurará uma logística urbanística, e subtrairá a segregação atual, mas por outro lado provocará uma reestruturação territorial com o surgimento de novos atores e conflitos sociais. Esta disputa de território resultará no deslocamento de parcela significativa da população residente na área do projeto para outras áreas (provavelmente) carentes de infraestrutura urbanística, criando novos territórios de segregação sócio-ambiental no município ou na região metropolitana. Os resultados obtidos e conclusões preliminares indicam que os serviços de saneamento são ofertados de forma seletiva e desigual.

Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável. Sustentabilidade urbana. Saneamento Básico.

1. INTRODUÇÃO

A sustentabilidade urbana é um desfio contemporâneo às cidades amazônicas. David Harvey (2009) se em seu artigo **"**A liberdade da cidade" se reporta a Robert Park quando este diz que "a cidade é o mundo, no qual doravante estamos condenados a viver". Considerando esta assertiva, Harvey apresenta a seguinte questão: "O tipo de cidade que queremos construir não está dissociado do modo de vida que desejamos". Harvey dialoga ainda com Lefebvre, em particular com a concepção dele sobre o direito à cidade como um direito à vida urbana, sendo assim o "direito à cidade está para além de um direito àquilo que já existe". Trata-se então do direito de mudarmos a cidade. A liberdade de refazermos as nossas cidades é segundo Harvey um dos direitos mais negligenciados nos tempos contemporâneos.

Neste artigo ao focarmos a questão do saneamento básico e de infraestrutura urbana pretendemos demonstrar que as populações pobres não estão efetivamente tendo direito à cidade, na medida em que não usufruem de serviços básicos. Das cidades Amazônicas, Belém é um modelo de urbanização implantado que não deu à maioria da população o direito à cidade. Consideramos, então, importante tratarmos no âmbito da pesquisa acadêmica a urbanização sustentável das cidades amazônicas.

Bertha Becker demonstrou que a concentração urbana na região amazônica é um fato. Segundo o Censo do IBGE de 2000, cerca de 68% da população da Amazônia vive em núcleos urbanos. O Estado do Pará é um exemplo do processo de ocupação da Amazônia que gerou centenas de núcleos urbanos, e hoje são municípios. Trata-se de cidades sem estruturas, criadas em decorrência das atividades econômicas: mineração, pecuária, extração madeireira, extrativismo, agronegócios, garimpo, soja.

Hoje o estado do Pará tem 144 municípios com 7. 969.659 de habitantes distribuídos numa área correspondente a 1.247.954 7km². Estamos nos referindo a um Estado de grandes dimensões territoriais, e que representa aproximadamente 24% da região Amazônica. Em termos comparativos, o Pará equivale à soma dos territórios de Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e uma parte do Rio Grande do Sul (SILVA, 2006)

Alguns de seus municípios são maiores do que países como Holanda e Suíça. Um caso emblemático é o município de Altamira com uma superfície de 161.445,93 Km² - considerado o maior município do mundo em extensão territorial - e uma população de 85.901 habitantes. Contudo, apresenta uma densidade demográfica de apenas 0,5 habitantes/km2, denotando a existência de áreas pouco antropizadas.

Por outro lado, enquanto em alguns estados da Amazônia a população está concentrada nas capitais como Amazonas e Macapá. No caso do Pará ¾ da população vive em cidades de médio porte como Ananindeua, Santarém, Marabá, Parauapebas, Redenção, Altamira, Itaituba, Tucuruí, Castanhal e Abaetetuba. Sendo que, uma parcela da população vive em pequenas cidades, vilas e povoados dispersos no território (SILVA, 2006). A urbanização sustentável dessas cidades é um desafio para os gestores, pesquisadores, cientistas sociais e movimentos sócias.

O município de Belém é um caso emblemático do processo de crescimento demográfico que imprimiu um processo de urbanização/ favelização simultaneamente. Em 1920, Belém registrava uma população de 218.184 habitantes, sendo que sessenta anos depois, em 1991 a população passou para 1.246.689 habitantes. A população, em 2010 estava em 1.393.391 habitantes (IBGE, 2010).

Este artigo, assim, apresenta os resultados parciais da pesquisa Análise do Projeto de Recuperação da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova (PROMABEN), no município de Belém/PA,

em execução com apoio institucional e financeiro da Faculdade Ideal (FACI). Ela conta com a participação dos alunos de graduação e pós-graduação do Curso Tecnológico em Gestão Ambiental, nos anos 2011, 2012, 2013.

O tema abordado versa sobre saneamento básico, sustentabilidade urbana e sua inter-relação na constituição da segregação social, na Amazônia brasileira, em particular na cidade de Belém. O objeto de estudo da pesquisa é exatamente o processo de implementação do Programa de Recuperação da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova.

A falta de saneamento tem consequência direta à saúde da população mais pobre, pois são nos bairros periféricos e de composição social popular que se registra a ausência dos serviços de limpeza pública, falta de água potável, esgoto sanitário, drenagem das águas pluviais, gestão dos resíduos sólidos, iluminação pública. A oferta desigual desses serviços básicos é um dos mais graves problemas ambientais urbanos; refleti em grande medida a desigualdade social decorrente da hegemonia da racionalidade econômica A ocupação social do espaço urbano está circunscrita a dinâmica de exclusão sócio, econômica e ambiental.

A questão central norteadora da pesquisa se sustenta na seguinte afirmação: o PROMABEN viabilizará o acesso das populações locais aos serviços de saneamento de infraestrutura urbana subtraindo a situação de segregação sócio ambiental? A hipótese principal é: o PROMABEM assegurará uma logística urbanística, e subtrairá a segregação atual, mas por outro lado provocará uma reestruturação territorial com o surgimento de novos atores e conflitos sócio.

Esta reestruturação- disputa - resultará no deslocamento de parcela significativa da população residente para outras áreas (provavelmente) carentes de infraestrutura urbanística, criando novos territórios de segregação socioambiental no município ou na região metropolitana.

O objetivo que orienta a execução da pesquisa é identificar, analisar e espacializar os dados sobre o acesso dos moradores da área do PROMABEN aos serviços de saneamento e infraestrutura urbana. Assim como identificar, analisar e explicar as dinâmicas sócio ambientais decorrentes da implementação do projeto. E ainda, identificar, analisar e explicar a emergência de novos atores e os conflitos socioambientais e explicar a (Re) estruturação territorial decorrente do projeto.

Realizamos visitas técnicas ao local do projeto, correspondendo ao bairro do Jurunas. Neste bairro identificamos o estágio em que se encontra a obra. Fizemos anotações decorrentes das observações realizadas, bem como adotamos registro icnográfico, por meio de fotos. Este artigo retrará a situação da execução da obra, no bairro do Jurunas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os procedimentos metodológicos primaram em realizar pesquisas bibliográficas sobre questões teóricas relacionadas aos conceitos de cidade, espaço urbano, saneamento básico, sustentabilidade urbana, desenvolvimento sustentável. Realizar pesquisa documental levantando-se os seguintes materiais: o Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental do PROMABEM (EIA/RIMA), a Política Nacional de Meio Ambiente, a Política Nacional de Saneamento, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Plano Nacional de Saneamento, Estatuto da Cidade, o Plano Diretor Urbano de Belém,e a Lei Orgânica dos Município de Belém. Estes procedimentos metodológicos incluem pesquisa de campo sobre saneamento, sustentabilidade urbana e segregação social em cidades amazônica realizada área na atingida pelo PROMABEN para observação da execução da obra estudada.

3. DESCRIÇÃO E LOCALIZAÇÃO ESPACIAL DO OBJETO DE ESTUDO

As obras da Bacia da Estrada Nova (PROMABEN) fazem parte de um projeto da Prefeitura Municipal de Belém (PMB), com recursos próprios e financiamento do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), por meio de empréstimo contraído pela PMB.

O PROMABEN possui quatro diretrizes: Melhoria Ambiental e Habitacional; Infraestrutura Viária; infraestrutura Sanitária; e Sustentabilidade Social. Serão executadas obras de recuperação e implantação dos sistemas de drenagem, abastecimentos de água, coleta e disposição de águas servidas, construção de vias, educação sanitária e ambiental.

Figura 1 - Área da Macrodrenagem no Bairro do Jurunas

Fonte: ANDRADE, Lítala, 2013.

O PROMABEN é constituído por obras de macro- e micro drenagem que consistem na recuperação de 1,62 km de canais de drenagem; implantação de bacia de detenção de cheias com capacidade de armazenamento de 85.000 m³; 0,3 km de canais de descarga; sistema de comportas para controle; recuperação de 7 km e execução de mais 13 km de rede de micro drenagem; e, reordenamento urbano.

As obras estão sendo realizadas nas seguintes ruas e bairros: Rua Veiga Cabral, no bairro da Cidade Velha, a Avenida Fernando Guilhon, na Cremação. Depois chegarão aos bairros de Nazaré, Cremação, Jurunas, Batista Campos, Condor, São Brás e Guamá. Mais de 300 mil habitantes ocupam esta área. O PROMABEN visa atingir sete bairros de área de várzea localizados à margem do rio Guamá.

A Bacia Hidrográfica da Estrada Nova é uma das mais populosas bacias que compõem o Município de Belém, sua ocupação se deu de forma desordenada para uso residencial por famílias de baixa renda.

Figura 2 - Área da Macrodrenagem

Fonte: SANTOS, Jr, 2013.

A Lei N° 11.445, de 05 de janeiro de 2007 foi criada para estabelecer diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, cujo conceito foi cunhado como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas.

Tais serviços são de fundamental importância para a manutenção da vida e da saúde da população, no entanto sua prestação é, ainda hoje, comprometida, e muitas vezes ausente em diversas localidades do país, promovendo a ocorrência de consequências em diversas esferas na vida dos indivíduos.

A população de Belém encontra-se concentrada em palafitas às margens e leitos dos rios e canais que a compõe, cuja superfície é recortada por inúmeros igarapés, muitos dos quais já canalizados.

Figura 3 - Aspecto da Bacia da Estrada Nova no Canal da Generalíssimo

Fonte Santos, Lucidéa, 2012.

4. DISCUSSÃO

A modernidade nos condicionou na crença fundamentalista do mercado, da ciência como decodificadora do real e porta voz da verdade, do progresso ilimitado. A racionalidade econômica baniu a natureza da esfera da produção gerando processos de destruição ecológica degradação ambiental, que por sua vez é a manifestação de uma crise de civilização (Leff 2008). A construção de uma sociedade sustentável exige a desconstrução dessas certezas. e a construção de um novo contrato social (Leff, 2010)

É nesse contexto de hegemonia da racionalidade econômica que se deu urbanização da Amazônia, ou seja, não se pautou pelo bem-estar das pessoas. A consequência foi ampliaram-se favelas e moradias insalubres e cresceu a poluição ambiental (também resultante do déficit em saneamento). Por outro lado, demandas por mais "desenvolvimento", sobretudo no setor industrial, para ofertar empregos à população urbana, passaram a povoar o imaginário de progresso de pequenas, médias e grandes cidades paraenses. Contudo o progresso não trouxe a prosperidade e a qualidade de vida às populações empobrecidas.

Figura 4 - Área Macrodrenagem - bairro do Jurunas

Fonte: ANDRADE, Lítala, 2013.

O espaço urbano é considerado como produto material da sociedade uma vez que a organização espacial, ao mesmo tempo em que é produto, é condicionante das relações. Na verdade, o espaço urbano quando integrado em todas as dimensões, é visto como palco de ações, de modelação feita por loteadores, construtores, de modernização e embelezamento urbanístico entre outros, e não como espaço construído a partir de relações conflituosas de poder e de posse sobre o solo urbano, (Souza, 1998).

A representação do espaço urbano é a cidade, "fragmentada e simultaneamente articulada num conjunto de diferentes usos da terra; condicionante e reflexo social", além de envolver a pratica do poder, do discurso político ideológico instituindo um campo de lutas. Pode se dizer então que a cidade é formada pela ação da sociedade sobre a natureza ao transforma-la através da apropriação do meio ambiente natural – de forma indiscriminada, intensa, em grande escala (Filho, 2008).

Atendimento em água potável, coleta de esgotos, recolhimento de lixo, são exemplos básicos de medidas adotadas para gerar e manter um nível razoável de qualidade de vida para uma população. Trata-se de meios para assegurar menores índices de procura por atendimento médico, por exemplo.

A segregação social está relacionada (também) com ausência de saneamento, quando há danos no status social dos grupos sociais como consequência da omissão e descaso dos governantes na prestação de um serviço básico- saneamento- garantido por lei à população.

Figura 5 - Área da Macrodrenagem - bairro do Jurunas

Fonte: ANDRADE, Lítala, 2013.

A falta de saneamento básico está presente com maior frequência e de modo mais evidente em locais onde habitam pessoas com menor renda, menos condições de moradia e de acesso ao sistema de saúde. Ao levarmos tais fatos em consideração identificamos que há a formação de uma reação em cadeia entre os eventos ausência de saneamento básico, que levam à degradação social.

A ausência de saneamento básico é responsável por 88% das mortes provocas por diarreias (IBGE, 2012). Em 2011, no Brasil, 396.048 pessoas foram internadas por diarreia; destas, 138.447 foram crianças menores de 5 anos (35% do total).

Analisando os índices de atendimento em coleta de esgoto em 2010 (dado mais recente do SNIS), o estudo apontou que em 60 das 100 cidades os baixos índices de atendimento (saneamento) resultaram em altas taxas de internação por diarreias. Estes dados comprovam como o descaso com o saneamento influência grandemente na qualidade de vida da população.

Becker observa que a sustentabilidade assume centralidade nos discursos governamentais, e instituições internacionais: financeiras, de pesquisa; a sustentabilidade se tornou uma expressão de uma nova racionalidade, mas esta proposta não abandona o mercado como lócus privilegiado. Três princípios básicos podem ser identificados: o primeiro está ancorado na ideia de eficácia, o segundo da diferença, e o terceiro na descentralização. Em síntese o uso das informações e das tecnologias otimizariam e por conseguinte subtrairiam o consumo de matérias- primas, energia e tempo. Ocorrendo ainda um a distribuição territorial das decisões. (Becker, p167, 1993). Pensar as cidades amazônicas pela ótica sustentabilidade urbana e socioambiental assume um papel estratégico nas pautas das pesquisas cientificas.

5. CONCLUSÕES

O direito à cidade como um direito à vida urbana ainda é algo que está por ser conquistado; quando observamos o desempenho da cidade de Belém quanto aos serviços de saneamento básicos, percebemos que ainda não conquistamos o direito àquilo que já existe como direito básico, ou seja, ainda não temos nem mesmo o básico. O município de Belém está posicionado entre as dez cidades com o pior serviço de saneamento básico, acompanhada de Ananindeua e Santarém - Instituto Trata Brasil. A pesquisa teve com base dados de 2009 fornecidos pelo Sistema Nacional de Informações relativas aos serviços de saneamento básico, Ministério das Cidades, correspondendo a 81 municípios com população superior a 300 mil habitantes. Considerando que a capital do estado do Pará- Belém- está entre os piores desempenhos, pode-se deduzir que os demais municípios paraenses se encontram em situação igual ou pior a de Belém, Ananindeua e Santarém.

Contrastando com a lista dos piores desempenhos, as dez melhores posições não se encontram na região Norte: 1º), Uberlândia (2º), Franca (3º), Jundiaí (4º), Curitiba (5º), Ribeirão Preto (6º), Maringá (7º), Sorocaba (8º), Niterói (9º) e Londrina (10º).

Segundo Arraes (2000 o desenvolvimento sustentável não responde a crise das teorias de desenvolvimento, apenas se apropriou de algumas questões como a endogenia do desenvolvimento, abertura a participação como instrumento de envolvimento e distribuição de poder, prioridade ao atendimento as necessidades básicas. Trata-se de uma mudança no discurso para não perder o poder. Crabbé(1997) destaca as forças que norteiam o desenvolvimento insustentável são mais fortes, posto que a racionalidade predominante é a econômica baseada no mercado.

Guimarães (2007) pondera que é a população pobre que vive em áreas periféricas, suscetíveis às inundações, desmoronamento, secas, erosão sendo assim esta população se encontra mais vulneráveis aos efeitos da degradação.

David Harvey nos convida a libertamos as cidades, posto que elas foram capturadas pelo capital, segundo ele “as cidades estão cada vez mais fragmentadas” Divididas em diferentes partes separadas com a aparência de muitos “microestados”.

Uma faixa das cidades ocupada pelas elites, verdadeiras cidades particulares equipadas com todos os tipos de serviços, tais como escolas exclusivas, campos de golfe, quadra de tênis, policiais privados patrulhando a área 24 hs! (Harvey,2009). Trata-se de territórios das elites, contraditando como território do crime, dos pobres, dos desempregados, dos marginalizados, no qual o estado está ausente. Ausência meio que planejada; inspirada por um lógica malthusiana de inspiração perversa. Deixe os pobres em seus bairros, em seus hospitais, em suas escolas, nas quais os alunos não aprendem a ler, nem escrever, nem interpretar, sem saneamento, sem água potável, sem esgoto

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

sanitário, sem drenagem, sem iluminação, sem mobilidade. Deixe-os segregado. Assim as guerras e as doenças os matarão.

O Programa de Macrodrenagem da Estrada Nova atenderá aproximadamente 242. 462 mil pessoas, sendo que os dois maiores bairros são do Guamá (94.510), Jurunas (64.478), seguidos do Condor (42.758), Cremação (31.268), Batista Campos(19.136). Esta população de 242 é duas vezes superior a população atual de Altamira.

O PROMABEN obedece à lógica do capital. Hoje as obras estão sendo realizadas em bairros cuja população é pobre: trabalhadores assalariados em atividades precarizadas etc. Mas neste espaço está em curso um processo de disputa por território. Harvey questiona a trajetória hegemônica do capital, ditando "quem somos, e o que nossas cidades devem ser". Chama para a contemporaneidade das lutas pelo direito à cidade. A liberdade da cidade ainda está por ser conquistada.

REFERÊNCIAS

BECKER, Bertha. A Amazônia pós Eco-92. In: BURSZTYN, Marcel. **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Brasiliense, 1993. p. 129-143.

_____. **A (des)ordem global, o desenvolvimento sustentável e a Amazônia**. In: Geografia e meio ambiente no Brasil. São Paulo: Hucitec, 1995. p.46-67

_____. EGLER, Cláudio. A.G. Brasil: uma nova potência regional na economia-mundo. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994.

SILVA, Manoel Alves**.** Arranjos Políticos Institucionais**:** A Criação de novos municípios, novas estruturas de poder e as lideranças locais - A divisão territorial de Marabá na década de 1980. Tese de doutorado, NAEA/UFPa, 2006.

DARVEY, David. Liberdade da cidade. In GEOUSP – Espaço e tempo, São Paulo, No 26, pp. 09-17, 2009.

LEFF, Enrique. Sociologia e Meio Ambiente. In Leff, E. (Coord.). Ciências Sociais e Formação Ambiental. 5ª ed. São Paulo; Cortez 1994.

_____(Coord.). Complexidade Ambiental. São Paulo; Cortez; 2003.

SENSORIAMENTO REMOTO E INDICADORES SOCIOECONÔMICOS NA ANÁLISE MULTITEMPORAL DOS IMPACTOS ANTRÓPICOS DA MINERAÇÃO NO MUNICÍPIO DE PARAUAPEBAS (PA)

Kathwem Barbosa Lisboa[1], Jadson Queiroz da Silva[2], Ivan Gomes Silva Viana[3], Roberto Wilson Oliveira Dias[4], Marcos Adami[5]

[1]Graduanda em Licenciatura em Geografia. Faculdade Integrada Brasil Amazônia – FIBRA/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE.
kathwem.lisboa@inpe.br[2]Mestre em Ciências. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
[3]Mestre em Geografia. Faculdade Integrada Brasil Amazônia – FIBRA/Secretaria Municipal de Educação de Belém - SEMEC. [4]Engenheiro Florestal. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. [5]Doutor em Sensoriamento Remoto. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE.

RESUMO

A mineração, embora importante para economia do país, é agente de grandes modificações ambientais que não se restringem apenas a área explorada pela mina. O presente estudo consiste na análise multitemporal dos impactos antrópicos da área de mineração em Carajás, utilizando técnicas de geoprocessamento em conjunto com sensoriamento remoto. Com isso, foi possível avaliar a transformação da paisagem no município de Parauapebas, no estado do Pará (Brasil). Para a obtenção da área impactada, neste período de 27 anos, foram utilizadas imagens do satélite LANDSAT-5/TM, da órbita 224/64, dos anos de 1985 e 2012. A metodologia utilizada para avaliar a variação de área de uso e cobertura da Terra foi à fotointerpretação. Além disto, foram empregadas análises comparativas e quantitativas, que associaram estes resultados com os dados socioeconômicos do IBGE. Com base nos resultados foi possível observar grande antropização da área do município, principalmente pelo incremento das áreas ocupadas pela mineração e área urbana em detrimento a área de floresta. Apesar da degradação ambiental promovida pela atividade de mineração, foi possível observar o incremento de renda, bem acima da média (estadual e brasileira), sendo que o PIB per capta deste município é cerca de 6 vezes maior do que a estadual. Nos últimos 10 anos, este município foi responsável por aproximadamente 9% do total do PIB paraense. Além disto, alguns indicadores sociais, relacionados à educação, emprego e renda e saúde são superiores a média do estado. Entretanto, aproximadamente 20% e 12% das causas de mortes neste município se relacionam a agressões e a acidentes, respectivamente.

Palavras-chave: Sensoriamento Remoto. Multitemporal. Antrópico. Mineração. Parauapebas.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Histórico

A extração mineral continua sendo uma atividade primordial no desenvolvimento do país. Desde os tempos coloniais, a economia brasileira tem uma relação direta com essa atividade. Os minerais metálicos brasileiros, em seu arcabouço geológico, formaram-se nos Crátons de Era Pré-Cambriana e sua maior parte no período Proterozóico, e ocupam cerca de 4% do território nacional (PIRES, 2011, p. 29). Essas reservas estão localizadas, sobretudo, no Quadrilátero Ferrífero, no

estado de Minas Gerais, e nas serras dos Carajás, no estado do Pará. Geograficamente, no Pará, a paisagem é marcada por um relevo acidentado, constituindo um conjunto de serras, onde estão as reservas minerais da região. O Brasil possui a quinta maior reserva do mundo (estimada em 40 a 50 bilhões de toneladas), sendo o 2º maior produtor.

O nascimento do município de Parauapebas, no estado do Pará, se instituiu palco desse processo de interesses dentro da exploração dos seus recursos naturais (por suas jazidas de minério de ferro de alto teor, ouro, estanho, bauxita, manganês, níquel, cobre e minérios raros), já sabido desde 1960. Entretanto, atividade de extração só tomou corpo por volta de 1980, quando a Companhia Vale do Rio Doce – CVRD, começa a implantar o "Programa Grande Carajás (PGC)" já outorgada pelo governo, gerando uma migração maciça de garimpeiros à região, fascinados pelo que ouviram falar de Serra Pelada em relação à exploração de ouro. Nesse contexto, conflitos foram gerados a partir da exploração dos recursos minerais e o uso do solo desordenado, intensificando a ocupação das áreas no entorno da PA-275. Sendo assim, a região de implantação do projeto da CVRD, passou por uma profunda transformação em sua dinâmica sócio espacial e dentro dessa conjuntura, Parauapebas desmembrou-se de Marabá, sendo emancipada no dia 10 de Maio de 1988 e instalada oficialmente em 1989.

1.2 Antropização

Nestes 25 anos desde a sua fundação (1988-2013) ocorreu um crescimento acelerado de grande relevância, segundo Becker (2009, p.29) as mudanças ocorridas na Amazônia referem-se a todas as dimensões da vida regional, [...] a região ocupa o segundo lugar no país na exploração mineral e o terceiro lugar na produção de bens de consumo duráveis.

Tendo em vista tais aspectos, faz-se necessário compreender como o município teve sua configuração espacial modificada, bem como os reflexos socioambientais e socioeconômicos que a atividade mineradora levou a região. Ressaltando a importância do estudo dinâmico da paisagem, Rua (2007, p. 13) apresenta a seguinte definição:

> A paisagem geográfica apresenta um papel fundamental na compreensão do espaço, constituindo uma marca, uma (Geo)grafia, que o homem imprime na superfície da Terra em seus locais de evidência e em suas práticas espaciais, e essa marca reflete a natureza da sociedade que realiza a grafia em seus aspectos históricos, políticos, econômicos e sociais. Rua (2007, p. 13)

Os impactos ambientais causados pela exploração mineral na área estudada desencadeiam uma gama de problemas, uma vez que a ação é irreversível e provoca diversas alterações. Estes

afetam o ecossistema como um todo, pois envolvem a destruição da fauna e flora, acarretando perda da diversidade da biota. Além disso, contribui para a desestruturação da composição física e química do solo, já que a atividade faz uso de explosivos e substâncias que alteram a estrutura das rochas. Outros aspectos também devem ser considerados como: a contaminação do ar e da água, a poluição sonora; o deslocamento das comunidades remanescentes; saúde, segurança e serviços; políticas públicas e infraestrutura básica.

Neste sentido, este trabalho tem por objetivo gerar um produto cartográfico (mapas temáticos multitemporal e mensuração em tabelas percentuais), acoplado com os dados do IBGE/SIDRA, servindo de embasamento na discussão sobre as modificações sofridas na paisagem na área de mineração estudada.

2. ÁREA DE ESTUDO

O município de Parauapebas está localizado no estado do Pará, na mesorregião Sudeste, a aproximadamente **535** km da capital, Belém. Situado nas coordenadas geográficas 06° 03’ 30”S e 49° 55’ 15”O.

Com uma população estimada em 176.582 habitantes, segundo IBGE (2013), com área de unidade territorial de 6.886,208 (Km²) a cidade está dividida em 27 bairros. Esta área é coberta pela imagem órbita/ponto 224/64 do sensor TM do satélite Landsat5 (Figura 1).

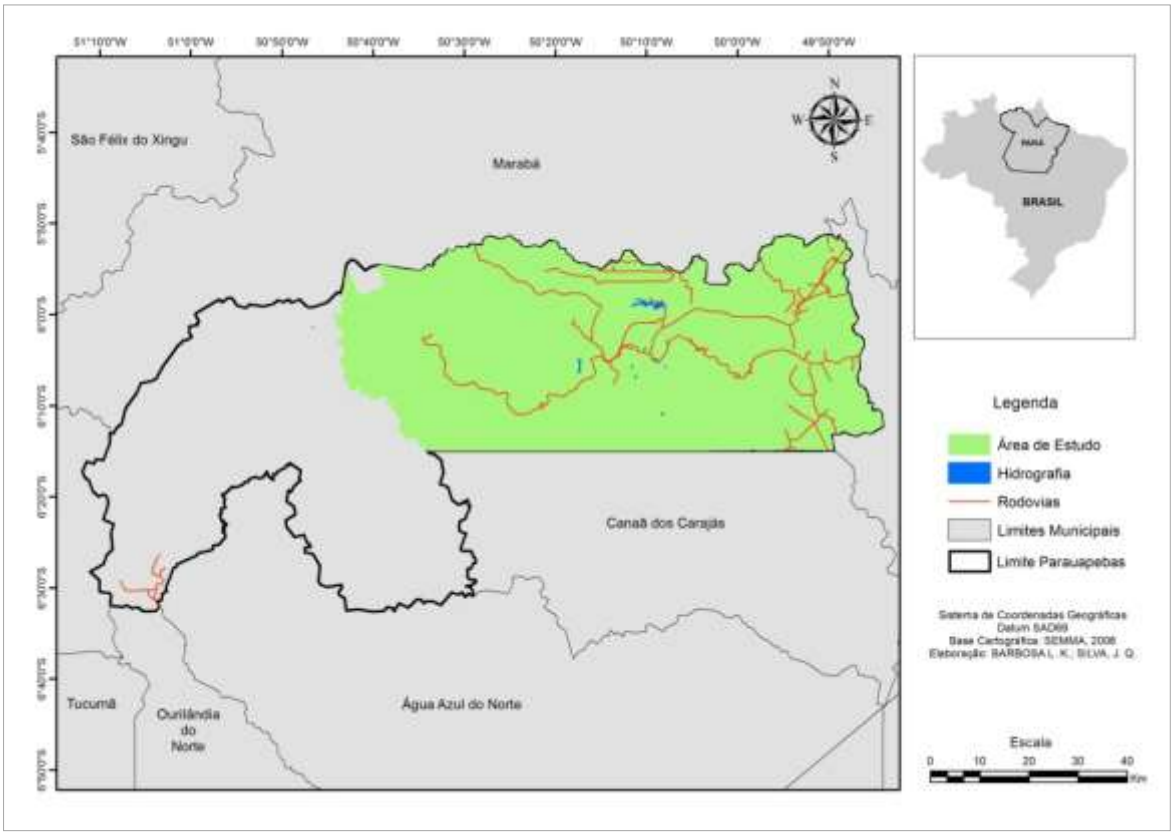


Figura 1 – Localização da Área de Estudo no Município Parauapebas – PA.

3. METODOLOGIA

3.1 Materiais

Os materiais empregados neste estudo são listados a seguir:

- Imagem Landsat5, sensor TM, dos anos de 1985 e 2012;
- Dados do PRODES, no intervalo de 1992 a 2012, referente ao desflorestamento ocorrido na região de Parauapebas;
- Dados do IBGE, relacionado ao crescimento populacional ocorrido na região entre os anos de 1992 a 2012 fornecidos pelo SIDRA (IBGE, 2013);

3.2 Métodos

Para avaliar a transformação da paisagem no município de Parauapebas ocasionada pelo processo de mineração, constituiu na realização do mapeamento da área total no município para os anos de 1985 e 2012, utilizando os princípios de fotointerpretação. Esses princípios levam em conta

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

padrões específicos de textura, tonalidade, coloração, extensão para a delimitação da área, de cada polígono. Para Ponzoni (2009, p. 60 e 61), a interpretação visual é expressiva:

> A identificação de objetos em imagens produzidas por sensores remotos mediante interpretação visual é eficaz quando o interesse é acessar as características geométricas e a aparência geral desses objetos [...] Para alguns tipos de avaliação, como estimativas da área ocupada com uma determinada cultura agrícola, por exemplo, o processamento digital dos dados pode trazer ganhos significativos. Ponzoni (2009, p. 60 e 61)

Para isso foi criado um banco de dados no ambiente TerraAmazon (versão 4.4.1). Este software permitiu agregar os dados do PRODES e as imagens Landsat5, subsidiando a visualização e interpretação multitemporais da área de estudo.

Para a interpretação temática foram definidas quatro classes, de acordo com as feições reconhecidas nas imagens, sendo elas: Área Urbana, Floresta, Mineração e Outros.

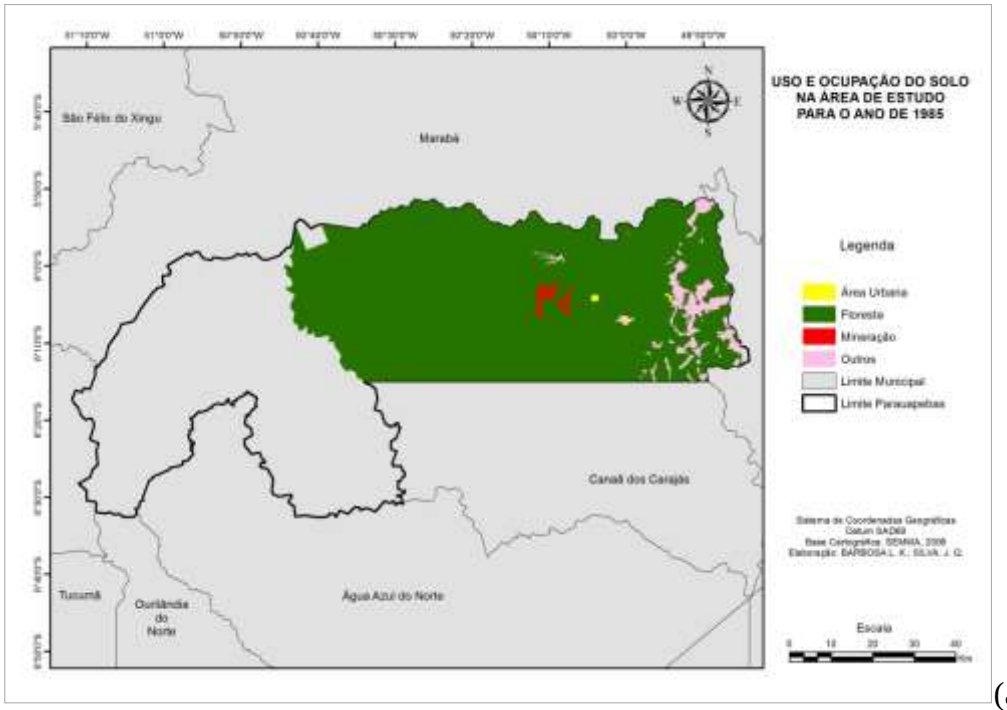
A classe Área Urbana abrange manchas urbanas decorrentes da concentração populacional, apresentando adensamento de arruamentos, casas prédios e outras feições públicas. A classe denominada como Floresta, dimensionou a área de não interferência antrópica, e é caraterizada por vegetação arbórea com pouca ou nem uma alteração, formando o dossel continuo. Enquanto que a classe mineração refere-se à área da mina, caracterizando áreas de extração mineral com presença de clareiras e solo exposto. Já as feições apresentadas neste trabalho como classe de outros, são regiões que não enquadraram em nenhuma das classes anteriormente citadas, envolvendo áreas utilizadas para pastagem, agricultura, pequenas propriedades rurais (agropecuária), bancos de areias entre outros (TERRA CLASS - INPE, 2010).

Após isto foi realizada uma análise comparativa entre a evolução do uso e ocupação da Terra no município de Parauapebas com os dados socioeconômicos fornecidos pelo IBGE em escala local, regional e nacional para avaliar os efeitos da mineração nestes indicadores.

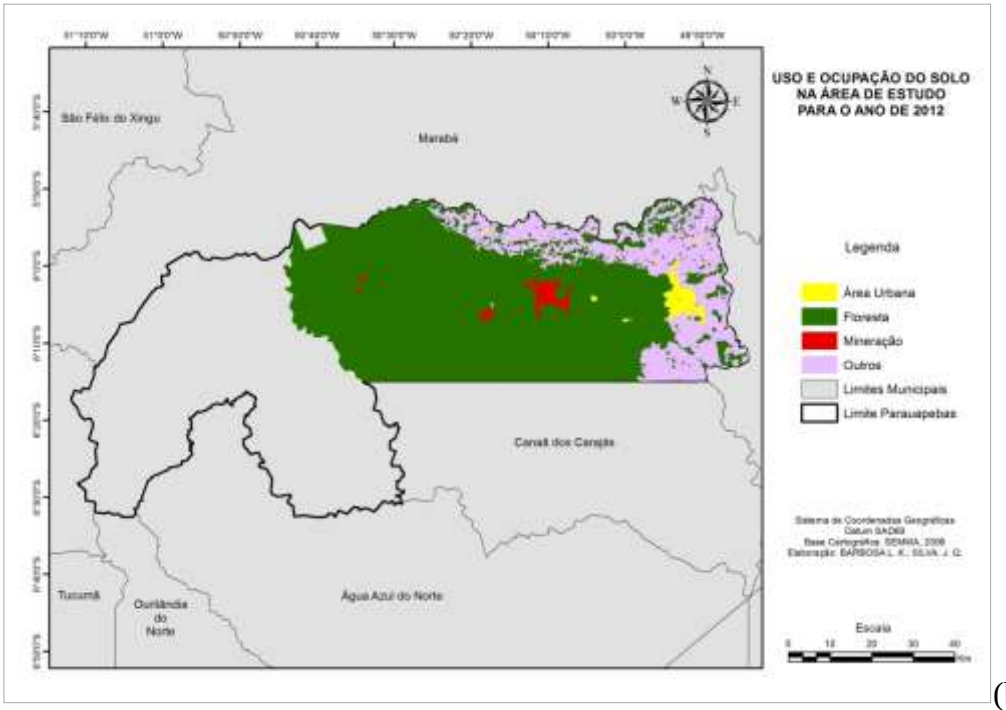
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 2 apresenta os resultados da classificação temática dos anos de 1985 e de 2012. A mineração é a atividade de maior relevância para a região, e que serviu de base catalisadora para outras atividades de uso do solo, como: ocupação desordenada; crescimento urbano; e expansão de fronteira para pastagem, agricultura e agropecuária. Entretanto, o que impediu a antropização maciça do município foram às concessões à Vale (Floresta Nacional de Carajás), as Terras Indígenas (Xikrin do Rio Catete) e as Reservas Ambientais (Área de Proteção Ambiental do Igarapé

Gelado) que juntas somam aproximadamente 90% do território municipal, totalizando 5.595 km^2 (Prefeitura Municipal De Parauapebas, 2006, p.207).



(a)



(b)

Figura 2 – Resultados do mapeamento do uso do solo. a) Mapeamento referente ao ano de 1985. b) Mapeamento referente ao ano de 2012.

Com base nestes mapeamentos, pode-se observar que a classe que teve maior incremento foi a Área Urbana, com um incremento superior a 1000%, passando de uma área de 5,24 km^2 em 1985

para 64,78 5,24 km^2 em 2012. A Floresta sofreu uma redução de 20%, contrapondo o incremento nas áreas de Mineração de 125% e Outros 407%, como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Extensão das Classes dos Anos de 1985 e 2012.

Classes	1985[a] (Km^2)	2012[b] (Km^2)	Variação (%) (b – a)/a*100
Área Urbana	5,24	64,78	1.136%
Floresta	3.738,07	2.983,96	-20%
Mineração	24,78	55,76	125%
Outros	163,70	829,75	407%
Total	3.931,79	3.931,79	

Fonte: BARBOSA, L. K. ; Silva, J. Q. (2013).

Apesar da degradação ambiental promovida pela atividade de mineração (Tabela 1), foi possível observar o incremento de renda, bem acima da média (estadual e brasileira), sendo que o PIB per capta deste município é cerca de 6 vezes maior do que o estadual. O índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM de Parauapebas está situado na faixa de 'Desenvolvimento Humano Alto' (IDHM entre 0,700 e 0,799), as dimensões que mais ascenderam em termos absolutos foram: Educação, Longevidade e Renda. Parauapebas ocupa a 3ª e 143º posição no *ranking* estadual e federal, respectivamente. Seus valores de crescimento de IDHM, de 62,87%, estão situados bem acima do crescimento estadual (56,42%) e federal (47,46%), para o período de 1991 a 2010. Nos últimos 10 anos, este município foi responsável por aproximadamente 9% do total do PIB paraense. Além disto, alguns indicadores sociais, relacionados à educação, emprego e renda e saúde são superiores a média estadual. Entretanto, aproximadamente 20% e 12% das causas de mortes neste município se relacionam a agressões e a acidentes, respectivamente (IBGE, 2013; PNUD, 2013; Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2006).

5. CONCLUSÃO

Os dados de sensoriamento remoto auxiliado pelo geoprocessamento permitiu avaliar a variação antrópica na paisagem da área de estudo. Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que a atividade de mineração presente no município teve uma grande expansão ao longo do período estudado. Esta atividade influenciou o crescimento e ocupação das regiões do entorno. Devido a esta fonte de renda, atividade de mineração, os indicadores de desenvolvimento socioeconômicos para o município são superiores as médias estadual e brasileira.

REFERÊNCIAS

PARÁ, Secretaria de Estado de Integração Regional. Diretoria de Integração Territorial. "Atlas de Integração Regional do Estado do Pará". - Belém, PA: SEIR, 2010. 347 p. il.: 22 x 31 cm. – 1º Atlas de Integração Regional. I. Titulo

PIRES, Fernando Roberto Mendes. Arcabouço Geológico. In: CUNHA, Sandra Baptista, Antônio José Teixeira Guerra (organizadores) - "Geomorfologia do Brasil", 7ª Edição – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. Capítulo 1, pag.: 29.

PONZONI, Flávio Jorge, 1957 – "Sensoriamento Remoto no Estudo da Vegetação" / Flávio Jorge Ponzoni, Yosio Edemir Shimabukuro. – São José dos Campos, SP: A. Silva Vieira – Edição: 2009.

RUA, João - "Paisagem, Espaço e Sustentabilidades: uma Perspectiva Multidimensional da Geografia" / organização: João Rua. – Rio de Janeiro: Ed. PUC-Rio, 2007. 330 p.: il.; 21 cm Inclui bibliografia. 1. Geografia. 2. Proteção ambiental. 3. Planejamento Urbano. 4. Homem– Influência sobre a natureza. I. Rua, João

Prefeitura Municipal de Parauapebas – Pará. "Diagnóstico socioeconômico e ambiental do município de Parauapebas (PA)": 2012. Disponível: http://www.parauapebas.pa.gov.br/multimidia/relatorios/seplan/diagnostico-socioeconomico- -ambiental-do-municipio-de-parauapebas-pa/view. Acesso em: 05/10/2013.

Programa para Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD, Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil 2013. Disponível: http://atlasbrasil.org.br/2013/perfil_print/parauapebas_pa. Acesso em: 31/10/2013.

Projeto Prodes – "Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite". INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível: http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php. Acesso em: 05/10/2013.

SESC CIÊNCIA: PROMOVENDO A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS NO ESTADO DO PARÁ

Francisca Sinara Rodrigues dos Santos[1], Amanda Caroline Miranda Fernandes[2], Altem Nascimento Pontes[3]

[1] Graduanda do Curso de Licenciatura Plena em Ciências Naturais – Habilitação em Física. Universidade do Estado do Pará. f.sinara@hotmail.com
[2] Graduanda do Curso de Licenciatura Plena em Ciências Naturais – Habilitação em Física. Universidade do Estado do Pará. [3] Doutor em Ciências. Universidade do Estado do Pará.

RESUMO

Esta pesquisa apresenta um estudo sobre a importância de espaços não formais como, os museus e centros de ciências, para a contribuição na educação científica, mostrando a constante preocupação em oferecer meios que incentivem atividades paralelas ao ensino formal. Para tanto, procurou-se ainda traçar o percurso histórico e fundamentos do Projeto SESC Ciência, instituído efetivamente pela entidade Serviço Social do Comércio (SESC), em 1987, que visa à promoção da educação e divulgação científica em espaços não formais nos estados brasileiros, através dos centros de ciências de pequeno porte – as Salas de Ciências. Esses espaços têm como principal objetivo proporcionar uma aprendizagem significativa dos fenômenos científicos em contextos cotidianos para visitantes e/ou participantes de todos os níveis de escolaridade e faixa etária. Nesse contexto, o presente estudo direcionou suas análises à Sala de Ciência do estado do Pará, localizada no município de Castanhal. Assim, identificou como ocorre a funcionalidade e desenvolvimento das atividades promovidas por esses espaços, bem como o número de atendimentos mensais e anuais das ações oferecidas pela Sala, a fim de demonstrar a significativa contribuição científica, cultural, educativa e social deste local para a comunidade local e circunvizinha, por promover a difusão da alfabetização científica por meio de suas ações.

Palavras-chave: Espaços não formais. SESC Ciência. Sala de Ciência. Alfabetização científica.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Espaços não formais: contribuições para a educação científica

A preocupação com a divulgação e a educação científica e tecnológica vem sendo objeto de atenção há alguns séculos, como consequência das transformações produzidas pela Revolução Industrial, uma vez que a industrialização e depois o avanço científico acelerado do século XX, não trouxeram apenas novas necessidades de preparo de mão de obra nas fábricas, mas também novas exigências educacionais tanto para os jovens, quanto para crianças e adultos (MORIN, 2000).

A escola, espaço juridicamente responsável pela educação formal da população, que compreende pela atual legislação, desde a educação infantil até a pós-graduação, vem enfrentando sérias dificuldades em alfabetizar cientificamente seus alunos. Lucas e Ecko *apud* Cazelli (1992) argumentam que,

> os cursos escolares de ciência não podem proporcionar aos cidadãos todas as informações científicas que eles necessitarão ao longo de suas vidas, para compreender o seu mundo em mudanças, ou para participar das decisões sobre questões políticas influenciadas pela ciência e tecnologia (p. 55).

Se a Escola não pode proporcionar todas as informações científicas que os cidadãos necessitam, deverá, ao longo da escolarização, criar iniciativas para que os alunos saibam como e onde buscar os conhecimentos que necessitam para a sua vida diária. No entanto, os conteúdos científicos trabalhados sistematicamente em sala de aula demonstram o pouco envolvimento da ciência escolar em discussão sobre o mundo natural. "Eles parecem separar o conhecimento e as habilidades adquiridas na escola do seu mundo fora da sala de aula" (COBERN apud LORENZETTI, 2001, p. 7).

A necessidade de formar indivíduos capazes de compreender, participar e produzir em uma sociedade fundamentada no conhecimento científico exige a participação de outras instituições no processo de aprendizagem científica. Os espaços não formais, como os museus e centros de ciências, são importantes ambientes de aprendizagem que contribuem para o enriquecimento da cultura científica dos indivíduos ao longo da vida (COSTANTIN, 2001).

Os museus e centros de ciência baseiam-se na divulgação científica por meio de uma linguagem acessível a um público diversificado, em que "a divulgação científica pode ser compreendida como atividade de explicação ou disseminação dos conhecimentos, da cultura e do pensamento científico e técnico, sob condições de ocorrer fora do sistema formal de ensino" (ROCHA apud SESC, 2012, p. 71). Como características desses espaços, destacam-se

> a premência quanto à compreensão da Ciência pelo público, um desejo de atrair os jovens para o estudo formal dos assuntos científicos, o divertimento, o entusiasmo e o compromisso de suas equipes, e uma série de módulos expositivos manipuláveis [...] que evocam expressões de fascinação, prazer estético e reverência (MCMANUS, 2009, p. 50).

Preocupam-se também em popularizar suas exposições e privilegiam o público escolar, investindo na formação continuada de professores e promovendo intercâmbios com a educação formal (ROCHA, 2012). São espaços capazes de promover a socialização, formação de valores, habilidades e construção de conhecimento em relação à Ciência, considerando-a como produto da cultura humana (COSTANTIN, 2001).

1.2 O Projeto SESC Ciência

Dentre as instituições que promovem a divulgação científica, encontra-se a Entidade Serviço Social do Comércio (SESC), que em 1987, em meio ao clima de Desenvolvimento Sustentável e início da globalização no mercado mundial, implantou efetivamente o Projeto SESC Ciência com a

finalidade de demonstrar os fenômenos da natureza, suas implicações no cotidiano e suas bases científicas, assim como as realizações do homem no campo científico e tecnológico, ou seja,

> A proposta do SESCiência vai ao encontro de um movimento nacional e internacional, que visa ao desenvolvimento de novos projetos pedagógicos que objetivem à educação científica, favorecendo que a população saia da explicação "mágica" de um fenômeno para uma explicação científica (SESC, 2000, p. 7).

O Projeto foi composto, inicialmente, por Mostras itinerantes voltadas para os estudantes de 1º e 2º graus da rede pública e particular. Os professores e alunos dos cursos de pedagogia e formação de professores também puderam se beneficiar do caráter educativo, tendo em vista que os conteúdos científicos abordados nas Mostras serviram como complemento à educação formal (SESC, 2000).

Para expandir as atividades e manter as Mostras com materiais científicos, atrativos e manipuláveis, observou-se a necessidade da colaboração dos Departamentos regionais do SESC para complementar as Mostras, através de trabalhos de instituições relacionadas aos temas, apresentação de maquetes, exposição de equipamentos científicos, realização de oficinas, entre outros. Essa cooperação entre Departamento Nacional e os Departamentos Regionais para a ampliação de cada conteúdo, aproveitando os elementos disponíveis na comunidade, possibilitou em 1990, a partir das análises e resultados dos Departamentos Regionais, a elaboração dos fundamentos do Projeto, dentre os quais definiram:

> Permitir o acesso ao conhecimento científico de modo lúdico e prazeroso aos professores e aluno, demonstrando as relações entre ciência/tecnologia e cotidiano;
> Criar um espaço de descoberta, onde os experimentos pudessem ser explorados garantindo a interação aluno-equipamento; [...] Permitir a cooperação com a comunidade leiga e acadêmica, tornando-se elemento integrador entre o conhecimento sistemático, científico e a vivência do cotidiano (SESC, 2000, p. 11).

Assim, o Projeto passou a ter pequenos museus interativos em alguns Departamentos regionais do SESC – as Salas de Ciências, o que permitiu a ampliação e popularização das ações promovidas pelo Projeto, possibilitando também um trabalho contínuo em cada região, não se restringindo a apenas o período das Mostras (SESC, 2011).

1.2.1 As Salas de Ciências interativas

As Salas de Ciências são espaços considerados Centros de Ciências de pequeno porte que visam proporcionar uma aprendizagem significativa dos fenômenos científicos em contextos cotidianos para visitantes e/ou participantes de todos os níveis de escolaridade e faixa etária, onde estes são estimulados por meio de atividades constituídas de abordagens multidisciplinares e

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

dinâmicas, a construir um pensamento crítico e reflexivo, com embasamento científico, com a ajuda de estagiários mediadores e técnicos da Sala (SESC, 2011).

Para atingir tal meta, as Salas de Ciências promovem ações como cursos, minicursos, palestras, seminários, oficinas, mostras e exposições, desenvolvidas em seu próprio espaço ou em outros locais, em parceria com instituições de ensino. As ações pautam-se em despertar a curiosidade, o fascínio e a surpresa dos participantes perante a descoberta, oferecendo assim, ferramentas para que crianças, jovens, adultos e idosos possam realizar e vivenciar experiências científicas para, posteriormente e a sua maneira, assimilar conteúdos importantes para o seu cotidiano e para a sua formação (SESC, 2011).

Cada Sala de Ciências possui um tema gerador como estratégia metodológica para o seu funcionamento, uma vez que o Departamento Nacional do SESC considera essencial a descoberta pelos saberes científicos associados às vivências locais dos envolvidos, facilitando a assimilação do que é abordado nas atividades promovidas. Atualmente as Salas de Ciências em funcionamento, estão distribuídas em alguns estados do Brasil e suas implantações ocorreram em diferentes períodos.

A Sala de Ciências – PA, localizada no município de Castanhal, especificamente na Unidade Operacional do SESC deste município, encontra-se em processo de implantação desde 2009, visto que é necessário um período de adequação do espaço, capacitação da equipe organizadora, elaboração da proposta de funcionamento da Sala. Além de a Unidade Operacional do SESC de Castanhal se encontrar em reforma, impossibilitando a inauguração da Sala.

O tema gerador escolhido como norteador das primeiras ações da Sala de Ciências – PA foi "A água e suas relações com o Meio Ambiente", de forma a contextualizar com a realidade local, em virtude de estarmos inseridos na região amazônica, região com a maior bacia hidrográfica do mundo e os mais altos índices pluviométricos do território nacional. Por este motivo, a formatação ambiental e contextual da Sala buscará apresentar elementos, equipamentos científicos, que abordem os fenômenos regionais.

A escolha da sua localização se deve ao fato do município ser elo entre a capital do Pará (Belém) e os municípios do interior do estado, possibilitando assim, maior abrangência de atendimentos, consequentemente maior divulgação científica.

Desde 2011, a Sala é responsável por um projeto embasado dentro das exigências e objetivos do Projeto SESC Ciência, a qual produz ações externas em temáticas científicas diferenciadas de ano para ano. Tais projetos são denominados de acordo com a subtemática escolhida pela equipe, referenciando assuntos discutidos na atualidade através da mídia ou de acontecimentos maiores na nossa própria vivência, sempre vinculado ao tema gerador. Esse projeto

também é denominado dentro da Unidade, de Programa de Trabalho, onde a Sala se torna responsável em programar ações estruturadas em temáticas para o ano vindouro.

2. METODOLOGIA

As pesquisas realizadas foram de caráter quantitativo e qualitativo, tendo em vista que foram coletados dados no acervo da documentação da Unidade Operacional SESC Castanhal, para servir de subsídios teóricos sobre o Projeto SESC Ciência e posteriormente analisar suas contribuições para a promoção da alfabetização científica em espaços não formais.

O levantamento bibliográfico foi realizado por meio de averiguações em documentos de importância para a Sala de Ciências como, programa de trabalho, guia de implantação, projeto político pedagógico, entre outras referências.

Em seguida, procedeu-se uma coleta de dados nas fichas de avaliação que são aplicadas aos participantes ao fim de cada evento, para saber a análise final dos envolvidos sobre as atividades que a Sala promove. O período contemplado na análise dessas fichas foi de 2011 a 2013.

Para análise de dados, empregou-se estatística descritiva para o estabelecimento de médias e frequências, e posterior geração de gráficos. Para isso, utilizou-se o software Excel 2010.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante dos dados coletados e observando os gráficos a seguir sobre as estatísticas de atendimentos mensais da Sala de Ciências – PA, percebe-se que no ano de 2011, posterior ao ano de início de estudos para o funcionamento da Sala, o atendimento foi consideravelmente satisfatório à Atividade, uma vez que o resultado deu-se através da Mostra denominada "Ciência do Cotidiano", ofertada pelo Departamento Nacional do Projeto SESC Ciência, uma ação itinerante, de tema "A Física em seus equipamentos".

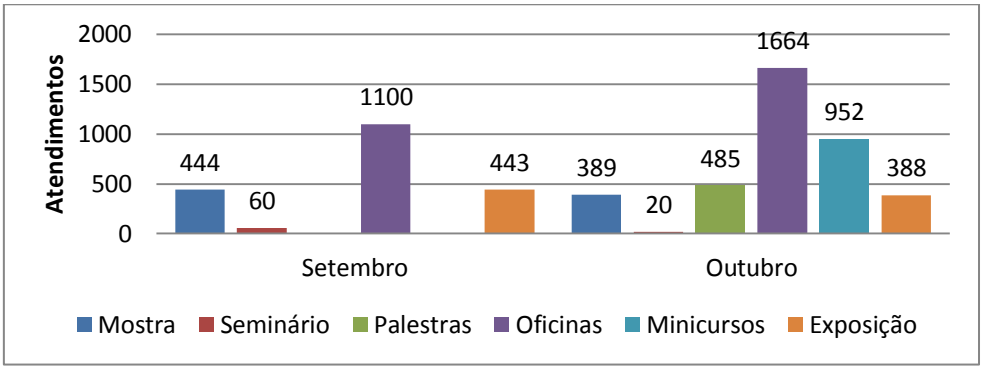


Gráfico 1 – Índice de atendimentos mensais da Sala de Ciências – PA em 2011.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

A Mostra era composta por exposições de equipamentos científicos, além de ações internas como minicursos, seminários, palestras e oficinas (Ver Gráfico 1), a qual oportunizou aos visitantes uma aproximação com a Ciência, visto que ao observarem um painel de pinos, eram instigados a tocar, indagar, perceber e descobrir a formação das imagens, nas fotos, televisão, concluindo que sua qualidade depende da quantidade de pixel ou pinos de acordo com o experimento.

Tal Mostra, realizada nos meses de setembro e outubro, durou duas semanas de visitações em parceria com a Universidade do Estado do Pará em Castanhal, totalizando anualmente 5945 (cinco mil novecentos e quarenta e cinco) atendimentos (Ver Figura 1).

Figura 1 – Exposição científica da Mostra "Ciência do Cotidiano".

No ano de 2012, houve um decréscimo na contabilidade de atendimentos, totalizando 2222 (dois mil duzentos e vinte e dois). De acordo com os estudos no Projeto de 2012 da Sala de Ciências – PA, denominado "SESC Ciência e o Audiovisual como Instrumento no Ensino-Aprendizagem", os atendimentos ocorriam em torno de exposição, seminários, palestras e oficinas, porém abrangendo apenas o público alvo de turma do ensino fundamental e seus respectivos professores, além da presença de professores e graduandos de Ciências e Pedagogia no Seminário de mesmo tema do Projeto. Conforme se confirma no Gráfico 2.

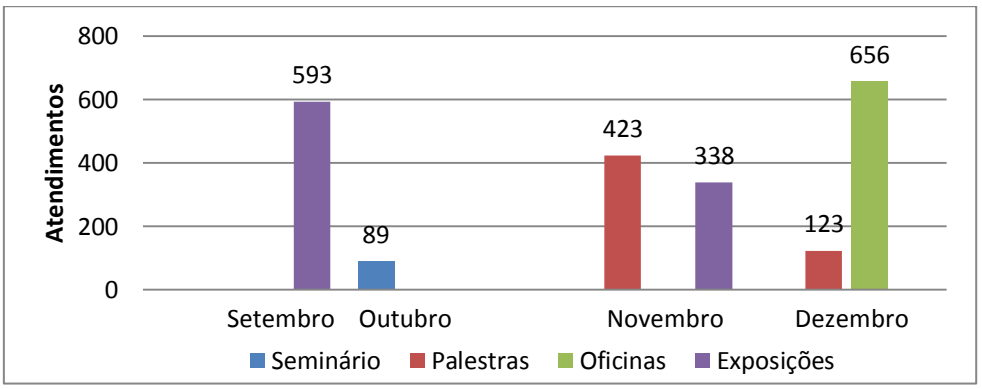


Gráfico 2 – Índice de atendimentos mensais da Sala de Ciências – PA em 2012.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

Infere-se que houve esse decréscimo pelo fato de em 2011, a Mostra "Ciência do Cotidiano" não ter restrições de público alvo, por ser um Projeto voltado e estruturado para a comunidade em geral. Entretanto, o Projeto de 2012 foi direcionado a um púbico de 8ª série do ensino fundamental das escolas da rede pública e particular de ensino do município, fornecendo aos participantes métodos tecnológicos e diversificados, como o audiovisual.

O Projeto visava fazer com que as turmas produzissem vídeos caseiros sobre uma temática de Ciências, sendo escolhida a que eles possuíssem maior dificuldade de compreensão, uma forma de tornar a aprendizagem de Ciências divertida e atraente, bem como aproximá-la da realidade dos alunos. Considerando que se observa uma grande presença de mídias e, por consequência, um interesse expressivo em sua utilização, sobretudo do celular. Para tanto, as etapas de produção do vídeo ocorriam sob o acompanhamento do professor de Ciências da turma e da Equipe da Sala de Ciências.

Ao analisar a estatística de janeiro a outubro de 2013, visualizada no Gráfico 3, cujas ações foram desenvolvidas através do Projeto criado para o referido ano, de tema "Atitude, Comportamento e Ação: elementos para pensar a formação ecológica", percebe-se uma divisão mensal com maior abrangência de atividades e público alvo, sendo para profissionais da educação e graduandos de áreas científicas, pedagógicas e ambientais, assim como de cursos voltados para a comunidade e comerciários, oficinas para alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) e alunos do ensino fundamental da rede pública de ensino.

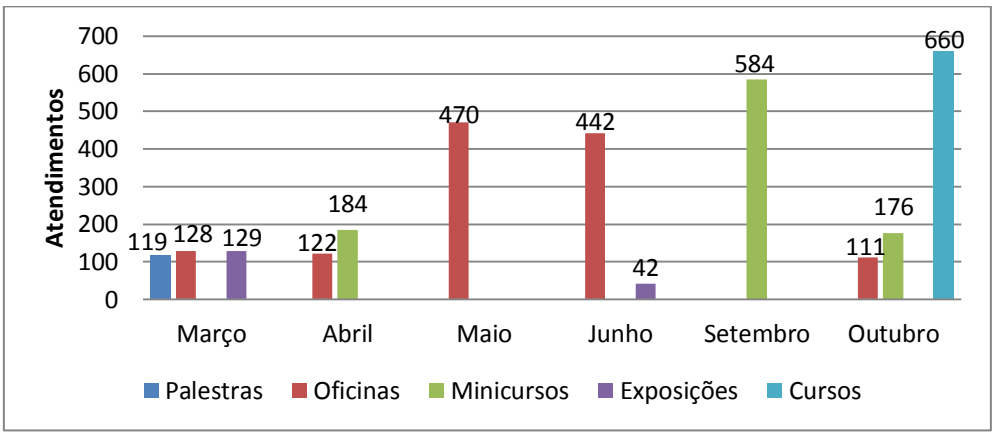


Gráfico 3 – Índice de atendimentos mensais da Sala de Ciências – PA até Outubro de 2013.

O Projeto de 2013 objetivou promover eventos que contribuíssem para a formação do sujeito ecológico, já que nos encontramos em discussões, estudos e pesquisas voltadas para a sustentabilidade. Daí a sugestão de direcionar ações para diversos públicos, da comunidade aos comerciários, fazendo com que a educação científica destinada à área ambiental, trabalhada de

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

forma prática, venha sugerir mudanças nas concepções, comportamentos e ações da comunidade, tanto nas práticas individuais quanto coletivas.

Quanto aos dados coletados nas fichas de avaliações utilizadas pela equipe da Sala de Ciências, observou-se a evidente satisfação do público com os conhecimentos adquiridos através das práticas e teorias mediadas nas atividades propostas, almejando ainda mais capacitações, sobretudo práticas. Tais solicitações feitas por todos os públicos, especialmente pelos profissionais da educação e graduandos.

Dessa forma, verifica-se que, embora haja pouco tempo de atividade, o Projeto SESC Ciência, por meio da Sala de Ciências – PA traz significativa contribuição científica, cultural, educativa e social para a comunidade local e circunvizinha, por promover a difusão da alfabetização científica por meio de suas ações. Haja vista que a alfabetização científica vai muito além de saber ler e escrever, mas guia-se da leitura cotidiana, em fenômenos pertencentes ao nosso habitual. Essa alfabetização que se busca dia após dia por educadores (CHASSOT, 2003).

O município de Castanhal, onde está presente a Sala de Ciências – PA, tem como único espaço interativo de Ciências, esse pequeno museu, enquanto disseminador do conhecimento científico e auxiliador dos profissionais de ciências, atuando como suporte para a educação formal, uma vez que "se constitui em um lugar de educação informal e não formal capaz de assumir algumas funções educativas que a escola ainda tem dificuldades de concretizar" (SESC, 2011, p. 19).

Para Elias, Amaral, & Araújo apud (QUEIROZ et. al., 2011, p. 5) "a alfabetização científica, neste caso, está relacionada à capacidade do indivíduo de entender o processo de investigação científica, compreender sua terminologia e ter consciência do impacto da Ciência e da Tecnologia na Sociedade".

Ao estudar a proposta do Projeto SESC Ciência, nota-se um engajamento com a formação continuada de professores e graduandos através de reflexões e capacitações com temáticas científicas, propiciando um processo de adequação não linear sobre a responsabilidade docente em suscitar no discente um olhar mais aguçado às disciplinas científicas, de forma a motivar o professor a ser não apenas um transmissor de conhecimento e sim, um educador responsável pela educação integrada na formação de cidadãos aptos ao convívio coletivo. Conforme Chassot (2003) acrescenta:

> A nossa responsabilidade maior no ensinar Ciência é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos. Sonhamos que, com o nosso fazer Educação, os estudantes possam torna-se agentes de transformações – para melhor – do mundo em que vivemos (p. 31).

Sem dúvidas, para buscar a formação de agentes de transformações, é necessário tornar mais democrático o contato com conhecimento científico e com as tecnologias que multiplicam em nossa vida diária. Tendo como protagonistas dessa democratização os educadores e/ou mediadores monitores, bem como os estudantes ou visitantes. Assim, é essencial o comprometimento conjunto das instituições que atuam na educação formal e não formal em alcançar a alfabetização científica dos inseridos nesse processo de forma efetiva e contínua.

4. CONCLUSÕES

A partir das considerações apresentadas, verifica-se que é patente a importância de instituições, projetos, programas, nos últimos tempos, no sentido de promover a educação e divulgação científica. Como demonstrado aqui, essa centralidade dada à educação na missão dos museus e centros de ciências propicia a muitos indivíduos a oportunidade de perceber, analisar e desenvolver competências que ainda não são explorados no ensino escolar.

A utilização e discussão de recursos diversificados, pouco usuais na escola, como documentários, vídeos ou oficinas montadas para a interação dos participantes como o que foi explorado, facilita a compreensão a partir da curiosidade, do fazer, da construção de um saber científico complementado pela linguagem instigante do mediador, para que os inseridos no processo da aprendizagem científica possam concluir e descobrir de forma concreta o porquê e como ocorre o fenômeno observado.

Considerando a necessidade de mudança na prática pedagógica e metodológica do ensino de Ciências e a finalidade de contribuir com a educação formal, para a formação de sujeitos ativos no processo ensino-aprendizagem, surgem os espaços não formais como as Salas de Ciências, que visam possibilitar a sensibilização, compreensão dos fenômenos, responsabilidades e competências dos envolvidos, a fim de possibilitar o desenvolvimento de habilidades e formação e/ou mudanças de atitudes, contribuindo para o exercício da cidadania, como sujeitos capazes de interferir em seu meio.

REFERÊNCIAS

CAZELLI, S. **Alfabetização científica e os museus interativos de ciência**. Rio de Janeiro: Departamento de Educação PUC/RJ. Dissertação de Mestrado, 1992.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 3ª ed. Rio Grande do Sul: INIJUÍ, 440 p.

COSTANTIN, A. C. Museus interativos de ciências: espaços complementares de educação, **Asociación Interciência**, Caracas, Venezuela, v. 26, n. 05, p. 95-200, 2001.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais, **Ensaio** – Pesquisa em educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 03, n.01, 2001.

MCMANUS, P. M. Uma palavra em seu ouvido...: o que você quer dizer quando fala, ou pensa a respeito de educação (formal e informal), aprendizagem e interação. In: MARANDINO, Martha; ALMEIDA, Adriana; VALENTE, Maria Esther (Org.). **Museu**: lugar do público. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2009, p. 47-62.

MORIN, E. **Os setes saberes necessários à educação do futuro**. 2ª ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2000.

QUEIROZ, Ricardo et. al. **A caracterização de espaços não formais de educação científica para o ensino de** ciências, Campinas: UFRJ, 2011.

SESC, Departamento Nacional. **Guia de Implantação e gestão das Salas de Ciências**. Rio de Janeiro, 2011.

SESC, Departamento Nacional. **Mediação de linguagens nas salas de ciências**. Rio de Janeiro, 2012.

SESC, Departamento Nacional. **Instruções para o preenchimento dos mapas estatísticos**. Rio de Janeiro, 2012.

SESC, Departamento Nacional. **Proposta pedagógica do Projeto SESC Ciência**. Rio de Janeiro, 2000.

SUBPRODUTO DA AMÊNDOA DE DENDÊ (*Elaeis guineenses*) NA MITIGAÇÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA - METANO ENTÉRICO EM BÚFALOS NO BIOMA AMAZÔNICO

Juliana Cristina de Castro Budel[1], Geisielly Sousa Araújo[2], José de Brito Lourenço Júnior[3], Ronaldo Carlos Lucas[4], Paulo Campos Christo Fernandes [5,]
Benjamim de Souza Nahúm[5]

[1]Engenheira Agrônoma. julianabudel@hotmail.com[2]Engenheira Agrônoma
[3]Professor Adjunto da Universidade do Estado do Pará-UEPA/Centro de Ciências Naturais e Tecnologia-CCNT [4]Pós-doutorando da Universidade de São Paulo-USP[5] Pesquisador A da Embrapa Amazônia Oriental

1. INTRODUÇÃO

Dentre os fatores na escolha de um subproduto para alimentação de ruminantes, Carvalho (1992) destaca a quantidade disponível; proximidade entre fonte produtora e local de consumo; características nutricionais; custos de transporte, condicionamento e armazenagem. A sua viabilidade como alimento requer trabalhos de pesquisa e desenvolvimento, visando a caracterização, aplicação de métodos de tratamento, determinação do valor nutritivo, além de sistemas de conservação, armazenagem e comercialização (COSTA et al., 2009).

Nesse contexto, a torta de amêndoa de dendê (*Elaeis guineenses*) - TAD destaca-se pela sua produção em grande quantidade, cerca de 20 mil toneladas anuais, disponibilidade ao longo do ano e de ser encontrada no mercado a preços menores que os outros insumos de utilização tradicional (RODRIGUES FILHO et al., 2001). Possui composição química média em torno de 48% de carboidratos, 3% de óleo, 19% de proteínas, 11% de água e 4% de cinzas (Viegas et al., 2000), sendo seu percentual de proteína bruta (PB) superior em relação aos resíduos agroindustriais do acaí (10,85 %), maracujá (6,65%) e palha de vagem de caupi (5,46%) (Rodrigues Filho et al., 1987). Animais de alta produção apresentam maior exigência em nutrientes, particularmente energia, para atender os elevados índices de produtividade (JUNG & ALLEN, 1995; GONÇALVES *et al.*, 2001).

A utilização de subprodutos agroindustriais na alimentação, principalmente de ruminantes, tem crescido de maneira global, devido à necessidade de elaboração de dietas, visando o bom desempenho animal, seja na produção de carne ou leite. No entanto, esses alimentos, quando empregados de maneira inadequada, podem deprimir o consumo e causar prejuízos aos animais (ARMENTANO & PEREIRA, 1997). Os gases produzidos no rúmen são eliminados por eructacão e exalados via pulmão. No caso do CO2, também, por absorção pela parede ruminal (Van Soest, 1994).

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

Assim, este trabalho visa avaliar o efeito da suplementação da torta como subproduto da amêndoa de dendê na dieta de búfalos criados a pasto, no bioma amazônico, no referente à mitigação do gás de efeito estufa (metano).

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Embrapa Amazônia Oriental, em sua Unidade de Pesquisa Animal "Senador Álvaro Adolpho" (1º28' S e 48º27' O), em tipo climático Afi, segundo Köppen, com médias anuais de 26ºC de temperatura média do ar, 3.000,1 mm de precipitação pluvial e 86% de umidade relativa do ar (BASTOS et al., 2002). O período experimental foi de três meses, entre junho a agosto.

Foi utilizado um único piquete de 3 ha, com animais sob pastejo intensivo de capim Mombaça (*Panicum maximum Jacq vr. Mombaça)* , com taxa de lotação de 0,8 U.A. ha-1. As cercas divisórias e perimetrais foram eletrificadas, com dois fios de arame liso, e moirões com 15 metros de espaçamento, conforme modelo descrito por Moura Carvalho et al. (2001). As instalações zootécnicas foram compostas de centro de manejo, com bebedouro e cocho, com cobertura, para mineralização.

Foram selecionados pela sanidade e escore de condição corporal, a fim de obter uniformidade estatística, quatro bubalinos machos fistulados, Murrah e Mediterrâneo, pertencentes à Embrapa Amazônia Oriental, com médias de dois anos de idade e peso inicial de 450 kg, em delineamento inteiramente casualisado, com dois tratamentos (com e sem suplementação com torta de dendê) e quatro repetições (quatro animais).

Antes do início da coleta de dados, os animais permaneceram na área experimental, durante 14 dias, para adaptação às novas condições de manejo e alimentação. Para uniformização da pastagem, foram realizadas roçagem e adubação nitrogenada, a fim de garantir disponibilidade de matéria seca, durante a fase experimental.

O rúmen de cada animal foi esvaziado, em dias alternados, nas horas 0, 2, 4, 6 e 8, às 7h, 9h, 11h, 13h e 15h, respectivamente. Após o fornecimento da dieta, no primeiro horário do dia (7h:00, nos dias de esvaziamento), os animais eram mantidos no curral, em restrição alimentar, para que os efeitos da fermentação e quantificação das porções sólida, líquida e gasosa pudessem ser melhor estimados.

Antes que o conteúdo ruminal (sólido e líquido) fosse extraído, eram introduzidas bolas no espaço ruminal "gasoso", com volume de 0,357 m^3, o qual era multiplicado pela quantidade total de

bolas inseridas no rúmen, estimando assim, o volume total de gases. O conteúdo sólido era separado do líquido ruminal, através de peneiras, e após pesados em balança.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os conteúdos sólido e líquido do rúmen estão ilustrados na Figura 1. Observa-se aumento na fração gasosa, com o avanço do tempo de esvaziamento, fato esperado, uma vez que os animais encontravam-se em restrição alimentar, e os níveis de degradabilidade têm relação direta com o tempo de ingestão de alimento. A porção gasosa é de extrema importância, tanto para a nutrição animal, quanto para a área de mudança climática, considerando-se que o metano proveniente de ruminantes é atualmente apontado como um dos grandes vilões para a camada de ozônio (BARBOSA, 2010).

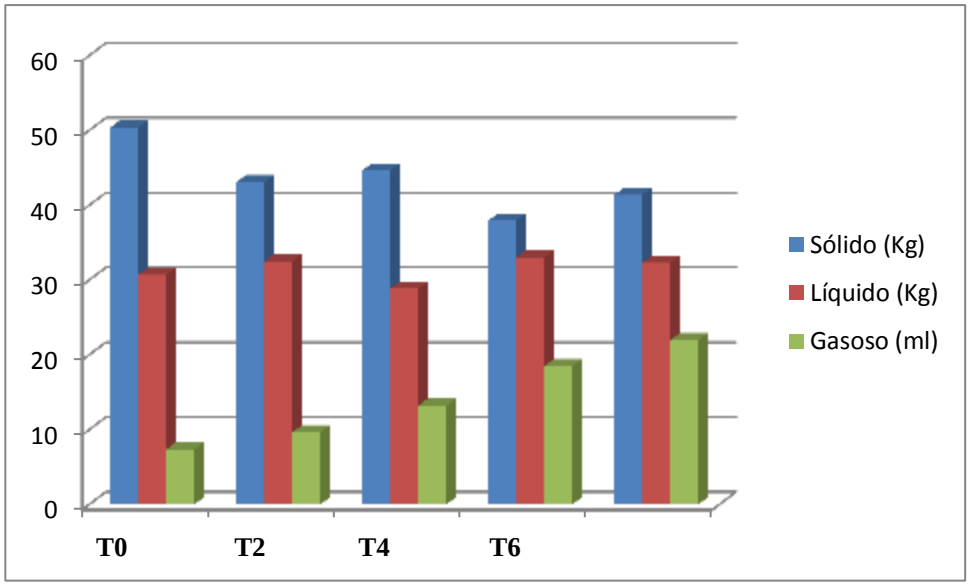


Figura 1- Proporção de sólido, líquido e gasoso, em ambiente ruminal de bubalinos, em diferentes tempos.

As porções sólida e líquida não apresentaram comportamento bem definidos, com pequenas modificações, em relação ao tempo transcorrido. Com o método das bolas, que se revelou prático e barato, há possibilidade da mensuração, não somente do volume total do rúmen, como, também, da estimativa da produção de gás; o que propicia melhor entendimento da dinâmica ruminal, e pode servir como método de triagem para estudos mais específicos, como da produção de metano, por exemplo (BARBOSA, 2010).

4. CONCLUSÕES

As exigências de maximização da produção de ruminantes são cada vez maiores, contudo, estão cada vez mais atreladas às pressões no aspecto de redução dos danos causados pela produção de gases de efeito estufa, como o metano, o que confirma a necessidade de mais trabalhos com esse enfoque.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARMENTANO, L.; PEREIRA, M. Measuring the effectiveness of fiber by animal response trials. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.1416-1425, 1997.

BARBOSA, N. G. S. Torta de amêdoa de dedê: cosumo, digestibilidade, metabolismo rumial e desempeho leiteiro em bubalinos. 2010. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte-MG.

BUENO, I. Q. S.; FILHO, S. L. S.; GOBBO, S. P.; LOUVANDINI, H.; VITTI, D. M. S. S.; ABDALL, A. L. Influence of inoculum source in gas production method. **Animal Feed Science and Technology**, v. 123-124, p. 95-105, 2005.

CARVALHO, F.C. Disponibilidade de resíduos agro-industriais e do beneficiamento de produtos agrícolas. In: SIMPÓSIO UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS E RESÍDUOS DE COLHEITA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES. 1992., São Carlos, SP. *Anais*...São Carlos: EMBRAPA/UEPAE de São Carlos. p.7-27. 351p.

COSTA, D.A., et al. Avaliação nutricional da torta de dendê para suplementação de ruminantes na amazônia oriental. Amazônia: ciência & desenvolvimento, v.4, n.8, p.83-101, 2009.

GONÇALVES, A.L.; LANA, R. de P.; RODRIGUES, M.T.; VIEIRA, R.A.M.; QUEIROZ, A.C.; HENRIQUE, D.S. Padrão nictemeral do pH ruminal e comportamento alimentar de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.1886-1892, 2001.

JUNG, H.G.; ALLEN, M.S. Characteristics of plant cell walls affecting intake and digestibility of forages by ruminants. **Journal of Animal Science**, v.73, p.2774-2790, 1995.

RODRIGUES FILHO, J.A.; BATISTA, H.A.M.; CAMARAO, A.P.; SILVA, E.D. Composição química e digestibilidade “in vitro”da matéria seca de resíduos agroindustriais no estado do Pará. Belem: Embrapa-Amazonia Oriental: EMBRAPA-CPATU, 1987. p.1-5. (Embrapa-CPATU Belem. Pesquisa em andamento, 146).

RODRIGUES FILHO, J.A.; CAMARAO, A.P.; AZEVEDO, G.P.C. Utilização da Torta de Amêndoa de Dendê na alimentação de ruminantes. Belem: Embrapa-Amazonia Oriental: EMBRAPA-CPATU, 2001. 24p. (Embrapa-CPATU Belem. Documentos, 111).

VAN SOEST, P.J., ROBERTSON, J.B., LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed. Nova Iorque, EUA: ornell University press, 1994. 476p.

VIEGAS, I.J.; MULLER, A.A.. A cultura do Dendezeiro na Amazônia Brasileira. Manaus: EMBRAPA-AMAZONIA ORIENTAL, 2000. 374p.

TAXAS FLORESTAIS: CASOS DE IMPLANTAÇÃO E A IMPORTÂNCIA DE SUA UTILIZAÇÃO NO ESTADO DO PARÁ

Thaissa Jucá Jardim Oliveira[1], Dyeden Allan dos Santos Monteiro[2], Henrique Amorim Vilani[2], Ryan Paulino Galvão da Silva[2], Verena Gonzaga Borges Novaes[2]
Norma Ely Santos Beltrão[3]

[1]Graduanda em Engenharia Ambiental, Universidade do Estado do Pará [2] Graduandos em Engenharia Ambiental, Universidade do Estado do Pará [3] Doutora em Economia Agrícola, Universidade do Estado do Pará

RESUMO

A problemática ambiental atual demanda a criação e adoção de instrumentos econômicos como estratégias de proteção à integridade do sistema ambiental global. Entre esses Instrumentos de política e gestão ambiental estão as taxas florestais, cujo objetivo é cobrar valores percentuais de atividades madeireiras incentivando o uso racional dos recursos naturais. Considerando a necessidade de promover a implantação dos Instrumentos Econômicos como forma de conservar os recursos naturais, o presente trabalho tem como objetivo analisar a experiência de implantação das Taxas Florestais em outros países e no Brasil, nos estados de Mato Grosso e Minas Gerais. Assim, este trabalho contribui para fornecer dados visando a produção de estudos mais avançados nesta temática e sua possível aplicação no Estado do Pará. Para tal foi analisado material bibliográfico de diversas fontes secundárias, além de leitura, compreensão e elucidação de estudos de caso nacionais e internacionais. Muito embora a aplicação das taxas florestais em âmbito regional e nacional ainda seja embrionária, este instrumento apresenta potencial para modificar de maneira significativa o mercado e a exploração de produtos florestais no Brasil. Assim, é importante ressaltar a necessidade de aproveitamento das experiências bem sucedidas, dentro e fora do país, para que se verifique a viabilidade e a possível adaptação de tais instrumentos à realidade Amazônica.

Palavras-chave: Instrumentos Econômicos. Taxas Florestais. Estado do Pará.

1. INTRODUÇÃO

A necessidade de controle da poluição e proteção do meio ambiente tem levado ao desenvolvimento de novas ferramentas e estratégias. Uma das estratégias cada vez mais utilizada para uma gestão ambiental mais eficaz, são os Instrumentos Econômicos, cuja principal função é internalizar os custos de produção, fazendo com que os recursos ambientais não sejam extraídos da natureza de forma livre e insustentável. Um pressuposto dos Instrumentos Econômicos (IEs) é a valoração do bem ambiental, que torna cada recurso usado no processo produtivo, um insumo da produção, ou seja, o produtor também deverá compensar financeiramente o uso dos recursos naturais. Além do pagamento, o uso dos instrumentos delimita a quantidade de recurso a ser explorado.

As Taxas Florestais se enquadram como exemplo de IEs, pois têm como objetivo cobrar valores percentuais de atividades madeireiras seja elas de produção, exploração ou beneficiamento

da madeira incentivando o uso racional dos recursos naturais e promovendo a redução dos resíduos ou o seu reaproveitamento. Adicionalmente, as taxas florestas auxiliam na arrecadação de recursos financeiros para o controle e fiscalização do desmatamento, além de gerarem informação sobre as áreas onde ocorrem as atividades de exploração madeireira.

Considerando a necessidade de promover a implantação dos IEs como forma de conservar os recursos naturais, o presente trabalho tem como objetivo analisar a experiência de implantação das Taxas Florestais em outros países e no Brasil, nos estados de Mato Grosso e Minas Gerais, além de destacar a importância da sua implantação no estado do Pará.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Instrumentos Econômicos (IEs)

Nos últimos anos, tem aumentado o interesse pelas possibilidades de aplicação de Instrumentos de gestão ambiental como forma de mitigar o uso predatório dos recursos naturais e fomentar sua proteção e o seu uso sustentável (MAY et al., 2005). Os Instrumentos de política e gestão ambiental têm como foco a proteção e a conservação do meio ambiente e o uso racional dos recursos naturais. Assim sendo, observa-se a existência de duas estratégias principais, que são: os Instrumentos de Comando e Controle (ICCs) e os Instrumentos Econômicos (IEs), esse último objeto de estudo desse trabalho.

Os IEs, tem se tornado uma importante ferramenta na proteção do meio ambiente, embora não seja ainda unanimidade quando se toma decisões nesse viés. Para May et al. (2005), esse fato acontece primeiramente por se acreditar que leis e intervenção policial possuem mais efeito que a seleção imposta pelas forças mercadológicas. Além disso, na maioria das vezes a aplicação desses instrumentos não objetiva a atenuação dos impactos ambientais, mas sim geração de renda para o poder público.

De uma forma geral, sua aplicação consiste em taxar aquelas atividades potencialmente poluidoras ou degradadoras do meio ambiente ou ainda isentar de impostos e promover o financiamento de atividades que estejam de acordo com as normas ambientais. Entre os instrumentos orientados para o mercado, encontram-se incentivos fiscais e subsídios, tributos ambientais, sistema de cobrança pelo uso de recursos ambientais, sistema de depósito e retorno, multas por não atendimento a padrões ambientais, certificados transacionáveis e seguro de caução ambiental (CARNEIRO, 2001; MENDES e SEROA DA MOTTA, 1997, *apud* JURAS, 2009). Portanto, pode-se dizer que os Instrumentos Econômicos são incentivos ao empresário para que

produza de forma sustentável, respeitando os limites do ambiente e respeitando também a legislação.

Segundo o MMA, atualmente, o Sistema de Gestão Ambiental Brasileiro utiliza dois principais Instrumentos: Compensação Ambiental e o Fomento. A Compensação Ambiental visa estimular a internalização nos custos de produção do impacto que será gerado no meio, valorando os recursos ambientais e a qualidade do meio ambiente. Já o Fomento trata de incentivos econômicos para uma produção ambientalmente correta. São exemplos de Fomento: instrumentos fiscais, tributários e de créditos, que estimulam o produtor a causar um menor impacto no meio ambiente, pois será recompensado por atitudes sustentáveis.

Dentro desse contexto, pode-se perceber que se são bem aplicados, os Instrumentos Econômicos tendem a ser ferramentas fundamentais de políticas públicas para a conservação ambiental. A depender da responsabilidade legal estabelecida pela sociedade, tais custos podem ser internalizados ao aplicar-se um ou mais instrumentos de política, afetando o nível de atividade danificadora ou o comportamento do consumidor final. Se o gerador dos danos estiver conduzindo os negócios de forma racional, o efeito consistirá em reduzir o nível de atividade para continuar em operação, adaptá-la tecnicamente ou mesmo buscar outra, igualmente rentável, menos causadora de danos à sociedade e menos vulnerável à regulação (MAY et al., 2005).

Cabe ressaltar ainda que os IEs possuem capacidade de mostrar que a conservação e proteção ambiental podem ser rentáveis. Essa mudança de paradigma é relevante, pois por muito tempo persistiu a ideia de que a floresta em pé, por exemplo, não possuiria nenhum valor, ou seja, não possibilitaria benefícios econômicos.

Porém, já que se vive atualmente em uma economia de mercado, na qual tudo gira em torno do lucro e da produtividade, faz-se necessário mostrar que a conservação é lucrativa, valorado os benefícios que se obtêm ao proteger o ambiente que nos circunda. Motta, Ruitenbeek e Huber (1996) afirmam que os IEs fornecem uma ótima alternativa para o problema de degradação ambiental, pois oferecem oportunidades não somente pelos ganhos econômicos e pelo uso racional dos recursos naturais, mas também pela possibilidade de ajudar no financiamento de tecnologias mais limpas a serem adotadas em todos os setores da economia.

Contudo, para que se consiga sucesso nessa estratégia, os IEs devem ser atrativos o suficiente para promover a mudança de comportamento, especialmente quando se trata de taxas que poderão inviabilizar a produção competitiva, já que o produto final estará com sobrepreço diante dos concorrentes mais sustentáveis.

2.2 Taxa Florestal

As Taxas Florestais são exemplos de Instrumentos Econômicos. De acordo com a lei Estadual de Minas Gerais, nº 4.747/1968, que dispõe sobre a cobrança de Taxas Estaduais, a taxa florestal é uma contribuição parafiscal que objetiva subsidiar os serviços de fiscalização e de polícia florestal. Todo produto ou derivado da extração florestal está passível de pagar a taxa. A taxa pode ser recolhida nas agências bancárias que estão autorizadas para tal serviço e por empresas conveniadas, tendo em mãos o DAE (Documento de Arrecadação Estadual).

Ainda segundo a lei 4.747/1968, Art. 67, a cobrança acontecerá sobre todo e qualquer proprietário rural ou possuidor de posse a qualquer título de terra ou floresta em que a principal atividade seja a produção ou extração da madeira ou de subproduto de origem florestal, sendo subproduto florestal, carvão vegetal ou outros provenientes de transformação oriunda de interferência humana ou transformação prolongada de agentes naturais.

A cobrança de taxas florestais faz-se necessária, por internalizar o custo de exploração das florestas, valorando, portanto o recurso florestal. As taxas florestais são importantes instrumentos de gestão ambiental, pois impedem que o desmatamento seja feito de forma indiscriminada, já que no Art. 60, do capítulo III, da lei 4.747 o cálculo das taxas é realizado de acordo com a área desmatada e do lucro gerado com os subprodutos, portanto, quanto mais desmatamento houver, maior valor será pago através das taxas.

Além disso, as taxas irão gerar receita para que se mantenha o controle e fiscalização da Federação, Estado ou Município, dependendo do âmbito da lei que as regem e das áreas registradas. É possível, portanto, saber o local do desmatamento, a área desmatada e quanto de renda é gerada com a exploração ou produção florestal.

Em se tratando de políticas públicas, a cobrança das taxas não tem como objetivo parar a indústria madeireira, mas sim discipliná-la, racionalizando a produção de acordo com os padrões sustentáveis, considerando o viés econômico. Portanto, estudos contínuos devem ser realizados para manter a cobrança de acordo com a realidade do local, protegendo as florestas e permitindo o desenvolvimento econômico.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia utilizada na realização desse estudo foi a pesquisa bibliográfica, que proporcionou as ferramentas necessárias para o desenvolvimento de uma nova abordagem sobre o tema, permitindo sua expansão e produzindo novas conclusões. Além disso, o estudo possibilitou a aproximação de dados originalmente dispersos, facilitando o desenvolvimento de trabalhos futuro sobre a temática abordada.

O estudo foi desenvolvido de acordo com as seguintes etapas: exploração das fontes bibliográficas (livros, artigos de revistas científicas, teses, leis), realizada de forma seletiva, a fim de possibilitar a fixação das temáticas mais importantes para o desenvolvimento do estudo; leitura do material e escolha dos principais autores a serem utilizados; definição dos estudos de caso a serem analisados, dentro e fora de Brasil.

Assim, a partir da busca bibliográfica e da análise da implantação de Taxas Florestais em outros países, bem como em outros estados brasileiros, foi possível justificar a importância da sua implantação no Estado do Pará. De forma que esse trabalho constitui-se como uma base de dados para a elaboração de estudos mais avançados nessa área.

4. EXPERIÊNCIAS E APLICAÇÕES

4.1. Boas experiências de aplicação de taxas: o quadro europeu

As problemáticas ambientais vêm sendo discutidas ao redor do mundo inteiro nas últimas décadas, com maior enfoque em países considerados desenvolvidos. A Agência Ambiental Européia (EEA), por exemplo, promoveu recentemente, em parceria com as agências ambientais governamentais dos países constituintes da União Européia, uma reforma nas taxas ambientais (ETR).

De acordo com a Agência foi constatado nos relatórios anteriores que alguns instrumentos ambientais econômicos aplicados na Alemanha e na Holanda apresentaram efeitos amplamente positivos, principalmente no quesito inovação (EEA,2011).

Segundo o relatório, existem quatro possíveis efeitos da reforma das taxas ambientais: eco-inovação e criação de (novos) empregos; aumento no preço de produtos, atividades e serviços;

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

distribuição direta ou indireta da receita extra; benefícios ambientais como a redução da poluição (EEA, 2011).

É possível citar como exemplo, os programas de reflorestamento implantados e administrados pelo Departamento de Agricultura, Comida e Vida Marinha da Irlanda no período entre 1981 e 2006 que ofereceu benefícios aos proprietários de terras como incentivo.

Os programas tiveram os seguintes objetivos: Produzir uma colheita comercial de madeira; Fornecer uma fonte sustentável de biomassa de madeira para fins energéticos; Fornecer uma base sustentável para o desenvolvimento da economia rural; melhorar a qualidade da água através do plantio de mata ciliar; aumentar a área de florestas de propósito de lazer e recreação e; aumentar a biodiversidade global, fornecendo habitat florestal.

Para que as metas fossem alcançadas foi oferecida orientação em terras de plantio e as implicações para a sua empresa agrícola, visita para avaliar a aptidão agrícola das terras e as considerações ambientais, conselhos individuais sobre a gestão das florestas de todas as idades, demonstrações e cursos de formação no local de exploração florestal (FOREST SERVICE, 2012).

O reflorestamento do solo irlandês vem promovendo um crescente aumento na densidade de carbono sequestrado, sendo que a grande taxa desse reflorestamento será implantada na próxima década, implicando numa excelente oportunidade de se quantificar seus efeitos no solo (WELLOCK, 2011).

Com terrenos predominantemente pertencentes a fazendeiros (cerca de 85%), a Irlanda conseguiu atingir a maior taxa de reflorestamento européia com 12.000 hectares por ano no período entre 1990 e 2005, fazendo parte de uma previsão otimista de ter 1.2 milhões de m³ de madeira disponível para corte em 2015 (FARRELLY, 2006).

Esses instrumentos econômicos foram responsáveis por um grande aumento na taxa de cobertura vegetal do país de 134.000 ha em 1990 para 311.000 ha em 2005 somente no setor privado. O setor que era responsável por 28% da cobertura vegetal do país em 1990 saltou para 45% em 2005 (FARRELLY, 2006).

4.2.Experiências brasileiras

4.2.1. O Estado do Mato Grosso

De acordo com Seroa da Motta e Reis (1994) apud Mendes e Seroa da Motta (1997), há somente uma Taxa Florestal que se encontra implementada em todos os estados brasileiros: o Fundo

Federal de Reposição Florestal, que entrou em vigor em 1973, com o intuito de financiar projetos de reflorestamento.

A Taxa de Reposição Florestal, segundo Riva et. al. (2007), é uma obrigação imposta pelo Código Florestal a todas as pessoas físicas ou jurídicas que explorem, suprimam, utilizem, transformem ou consumam produtos e subprodutos de origem florestal. Sua criação foi efetivada com o objetivo de diminuir a pressão antrópica sobre o meio ambiente e garantir matéria-prima para uso futuro.

No estado de Mato Grosso, no entanto, essa realidade começou a mudar a partir de 2005, quando o estado sofreu uma revitalização em sua Política Florestal. Foi formulada a Lei Complementar n° 233 (2005), que transferiu a gestão administrativa da taxa florestal para o governo do estado, a fim de facilitar a aplicação do fundo em atividades que visassem o reflorestamento.

Segundo Riva et. al. (2007), o Fundo de Reposição Florestal passou a ser administrados pelo MT Floresta (Fundo de Desenvolvimento Florestal do Estado de Mato Grosso). Dessa forma, foram facilitadas tanto a fiscalização da cobrança como a gestão do recurso obtido, já que o MT Floresta preocupa-se com o retorno de parte desse recurso para as áreas de reflorestamento sem fins econômicos – ao contrário do que ocorre normalmente, onde a aplicação do recurso é realizada sem grandes critérios e termina por não alcançar o objetivo principal da sua criação: a conservação dos recursos naturais.

4.2.2. O Estado de Minas Gerais

Além da Taxa de Reposição Florestal, Minas Gerais implementou a taxa sobre produtos florestais com o objetivo de arrecadar fundos para o Instituto Estadual de Florestas, que vem apresentando resultados positivos no incentivo ao reflorestamento (SEROA DA MOTTA, 1996). Adicionalmente, Minas Gerais conta com o ICMS-E (Imposto de Circulação sobre mercadorias e Serviços) criada com o objetivo de compensar municípios que tem áreas conservadas (MAY et. al, 2002).

O estado de Minas Gerais vem realizando, desde 1975, medidas para implantar taxas florestais com a finalidade de financiar o Instituto Estadual das Florestas, devido às grandes reservas de minério e à utilização de carvão vegetal nas indústrias metalúrgicas. Cresceu, portanto, a necessidade de se obter a otimização dessas taxas ao longo do tempo (RIETBERGEN-MCCRACKEN e ABAZA, 2000).

A taxa sobre produtos florestais é aplicada em qualquer tipo de produto florestal consumido ou transformado em atividade econômica. O desmatamento também está sujeito à taxa. Devido à

taxa sofrer vários processos ao longo do tempo sob ao argumento de que junto com O ICMS-E ocasiona uma dupla taxação, foram feitas varias mudanças, destacando-se a variação da taxa de acordo com o tipo de produto florestal e a redução de 50 % de imposto caso seja comprovada que a atividade de reflorestamento é suficiente para gerar produtos florestais equivalentes aos níveis de consumo (SEROA DA MOTTA, 1996).

A taxa sobre produtos florestais apresenta similaridades com a Taxa de Reposição Florestal, no entanto nota-se que o a finalidade da taxa sobre produtos florestais está mais relacionado com o financiamento do Instituto Estadual de Florestas do que com a criação de um fundo de reposição florestal (REIS e SEROA DA MOTTA, 1994).

5. TAXAS FLORESTAIS NO CONTEXTO DO ESTADO DO PARÁ

Com aproximadamente 1,25 milhões de km², o Pará é o segundo maior estado da Amazônia brasileira e o que apresenta a maior taxa de desmatamento anual da região. Segundo o Instituto de Pesquisas Espaciais – INPE – entre 2011 e 2012 o Pará teve 1741 km² desmatados, sendo responsável por quase 40% de todo o território desmatado na Amazônia Legal durante o mesmo período.

Apesar de ter uma legislação bastante rígida no que diz respeito à preservação ambiental, o estado possui sérias dificuldades ligadas à falta de fiscalização do governo e à consequente impunidade das atividades de exploração irregulares na região. Tal situação é fruto da grande extensão de seu território e da dificuldade de acesso aos locais mais afastados dos centros urbanos.

Levando em consideração a ineficácia dos instrumentos de comando e controle no estado (traduzida nos enormes índices de desmatamento e comercio ilegal de produtos madeireiros), verifica-se a importância da aplicação de instrumentos econômicos que possam diminuir a exploração dos produtos florestais e os impactos ambientais gerados por este tipo de atividade.

Neste sentido, as taxas florestais se apresentam como uma possível alternativa para a redução do alto índice de desmatamento do estado, na medida em que interfere no custo de oportunidade da conservação frente a outras oportunidades de produção da fronteira. Além disso, essas taxas abrem grandes possibilidades para recuperação de matas ciliares e de reflorestamento em geral. (RIVA et. al., 2007).

Baseando-se nas experiências de outros estados brasileiros, a aplicação de taxas florestais no estado do Pará seria responsável por certa movimentação no setor florestal e pela possível criação de um mercado de créditos de reposição florestal no estado, agindo de forma positiva na economia e na preservação do meio ambiente.

Apesar do seu potencial para a implantação de taxas florestais, o estado do Pará apresenta também algumas barreiras a este processo, comuns a outros estados de nossa região. Segundo Vianna (2013), uma destas barreiras é justamente a dificuldade de fiscalização, que pode ser resolvida com uma bonificação dos estabelecimentos e indústrias que cumprem a legislação. Outras dessas barreiras são a desigualdade de distribuição dos recursos gerados e a utilização de espécies comerciais em detrimento das espécies nativas. (RIVA et. al. 2007).

6. CONCLUSÕES

Apesar de sua utilização ainda incipiente no âmbito nacional, as taxas florestais têm se mostrado um instrumento econômico bastante eficiente, com potencial para modificar de maneira significativa o mercado e a exploração de produtos florestais no Brasil. Para isso, é importante que se tome como base exemplos de utilização bem sucedida no exterior, adaptando-as à realidade de nossas diferentes regiões.

Em se tratando do estado do Pará, uma possível alternativa de implantação seria a aplicação de taxas sobre a comercialização de produtos florestais, com o objetivo de gerar renda para o financiamento de projetos de incentivo técnico e financeiro ao reflorestamento/conservação das florestas da região. Dessa forma, ao mesmo tempo em que atuariam como um instrumento inibidor do desmatamento, estas taxas seriam destinadas ao estímulo de práticas de preservação e uso sustentável da floresta.

É importante destacar que, para assegurar a eficácia destes instrumentos econômicos, é necessário que eles forneçam um ganho financeiro significativo aos produtores, tornando-os competitivos em relação às enormes somas geradas pela exploração irregular de madeira na região.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

REFERÊNCIAS

EEA. EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY, **Environmental tax reform in Europe: opportunities for eco-innovation**: Copenhagen, 2011.

FARRELLY, Niall., **A Review of Afforestation and Potential Volume Output from Private forests in Ireland.** 2006 Disponível em: < http://www.teagasc.ie/forestry/docs/advice/A%20review%20of%20private%20afforestation%20in%20ireland-RMIS%205504.pdf>. Acesso em: 09/11/2013

FOREST SERVICE**, Afforestation Grant and Premium Scheme,** 2012. Disponível em: < http://www.agriculture.gov.ie/media/migration/forestry/grantandpremiumschemes/2012/AfforestationSchemeFeb12.pdf>. Acesso em: 09/11/2013

JURAS, I. A. G. M., **Uso de Instrumentos Econômicos para a gestão ambiental: países da OCDE e América Latina.** 2009. Disponível em: http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/1025/instrumentos_economicos_juras.pdf?sequence=1. Acesso em: 12/11/2013
MAY, Peter H., AMARAL, Carlos., MILLIKAN, Brent., ASCHER, Petra. **Instrumentos econômicos para o desenvolvimento sustentável na Amazônia brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

MAY, Peter H; NETO, Fernando Veiga; DENARDIN, Valdir; LOUREIRO Wilson.**Using Fiscal Instruments to Encourage Conservation: Municipal Responses to the 'Ecological` Value-added Tax in Paraná and Minas Gerais, Brazil**. p. 173-197. Selling Forest Environmental Services: Market-based Mechanisms for Conservation and Development. EarthScan Publications Ltd. USA: 2002.

MENDES, Francisco Eduardo e SEROA DA MOTTA, Ronaldo**. Instrumentos Econômicos para o Controle do Ar e da Água: uma resenha da Experiência Internacional.** Texto para discussão no. 479, IPEA, 1998.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Instrumentos Econômicos.** Disponível em: http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/planejamento-ambiental-urbano/instrumentos-econ%C3%B4micos. Acesso em: 09/11/2013.

REIS, Eustáquio J. , SEROA DA MOTTA, Ronaldo. **The application of economic instruments in environmental policy: the Brazilian case**. pp. 551-576. Revista Brasileira de Economia. Volume 48, Outubro, 1994.

RIETBERGEN-MCCRACKEN, Jennifer; ABAZA. **Economic Instruments For Environmental Management: A Worldwide Compendium of Case Studies**. EarthScan Publications Ltd. UK: 2000.

RIVA, Ana Luisa M., FONSECA, Luis Fernando L. E HASENCLEVER, Leonardo. **Instrumentos Econômicos e Financeiros para a Conservação Ambiental no Brasil. Uma análise do estado da arte no Brasil e no Mato Grosso. Desafios e perspectivas.** Brasília: ISA, 2007.

SEROA DA MOTTA, Ronaldo. **The economics of biodiversity in Brazil: The case of forest conversion**. Texto para discussão N ° 433, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Rio de Janeiro, outubro, 1996.

VIANNA, André L. M.. .**Lei de Reposição Florestal no Estado do Amazonas: Potencialidades para o Setor Florestal**. Manaus, 2013

WELLOCK Michael**, The Impact of Afforestation on the Carbon Stocks of Irish Soils**. 2011. Disponível em: ´< http://www.ucc.ie/hydromet/files/Wellock.thesis.pdf>. Acesso em: 09/11/2013.

USO DE INDICADOR INTEGRADO DE QUALIDADE DA ÁGUA PARA AVALIAR A QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA PARA A POPULAÇÃO DE BELÉM, PARÁ

Francisco de Assis Cruz Melo[1], Mariko Ueno[2]

[1]Mestre em Ciências Ambientais. Secretaria de Educação/ETRB-COMAR 1. E-mail: ssaisemelo@yahoo.com.br[2]Doutora em Ciência de Alimentos. Universidade de Taubaté. E-mail: mariueno@unitau.br, maritieue@gmail.com

RESUMO

O crescimento das cidades estabelece fatores que limitam a qualidade ambiental urbana, e a degradação dos recursos hídricos manifesta-se como fator a ser analisado. Em Belém a questão da qualidade da água distribuída à população é objeto de vários estudos, particularmente, por conta da expansão populacional urbana que aumenta a demanda por água tratada e o avanço dos aglomerados subnormais e outras formas de ocupação urbana sobre os mananciais de água utilizados pela Companhia de Saneamento do Pará para prover o abastecimento de água em Belém. Neste contexto, tem-se estabelecido parâmetros de avaliação da qualidade da água para o consumo humano, consolidado no índice de qualidade da água. No entanto, neste trabalho adotou-se como método o índice de qualidade da água tratada, descritos em três indicadores com o objetivo de avaliar a qualidade da água distribuída para a população de Belém. Os resultados obtidos demonstram que o índice de coleta, índice bacteriológico e índice físico-químico da água são elevados, estruturando o índice de qualidade da água tratada com percentual 98 pontos. Determinando segundo o estudo uma água de ótima qualidade fornecida para a população de Belém. Concluindo-se que esse índice pode ser aplicado como ferramenta de análise para avaliar a qualidade da água tratada distribuída para o consumo humano. Espera-se que esse trabalho possa apoiar estudos já desenvolvidos ou que se desenvolverão no se refere à avaliação da qualidade da água para consumo humano.

Palavras-chave: Índice de qualidade da água tratada, saúde ambiental, Companhia de Saneamento do Pará.

1. INTRODUÇÃO

A expansão urbana mundial apresenta múltiplas facetas para a humanidade, que podem ser benéficas, como o acesso a serviços, trabalho, educação, saúde, lazer. Mas sua outra face em muitos casos manifesta-se tão negativamente, provocando os mais variados estudos, sendo um dos mais destacados os relacionados à problemática ambiental urbana.

Na questão ambiental urbana ganha evidência o uso de indicadores ambientais que tem como finalidade mensurar os níveis dos problemas ambientais. Neste campo podem-se destacar os indicadores de qualidade da água (Melo, 2013). Visto que a água mesmo sendo um composto simples, constitui-se no mais abrangente e essencial componente químico, fundamental para a manutenção do equilíbrio ecológico planetário, bem como a manutenção da vida, seja humana ou nas outras formas elementares ou complexas.

Os seres humanos além de necessitarem da água para seu metabolismo a utilizam nas suas mais variadas atividades econômicas e sociais. Por isso, a água é um composto natural que mais

sofre agressões ambientais provocadas pelo homem, o que ameaça os mais diversos aquíferos superficiais ou subterrâneos.

Neste contexto, estabeleceu-se uma política voltada para a avaliação da qualidade da água para consumo humano, além de leis que determinam a proteção dos recursos hídricos, seja em escala local, regional, nacional e global.

Em 1970 a *National Sanitation Foundation (NSF),* dos Estados Unidos, elaborou o índice de qualidade da água (IQA), que adota nove parâmetros, indicando o peso relativo de cada um, segundo uma escala de valores que delineiam quantitativamente a qualidade da água. Esse modelo é amplamente utilizado em diversas partes do mundo.

Com base no IQA referência o Ministério da Saúde através da Secretaria de Vigilância Sanitária elaborou o índice integrado de qualidade da água – IQAT (BRASIL, 2006 *apud* MELO, 2013) com o objetivo de avaliar a qualidade da água distribuída, pelas empresas de tratamento e abastecimento de água, para o consumo da população. Esse indicador ainda é pouco utilizado nos estudos sobre qualidade da água, mas seu valor demonstra-se bastante eficaz, pois engloba além dos indicadores tradicionais do IQA novas variáveis quantitativas para a mensuração da qualidade da água, segundo a legislação vigente.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Procedimento metodológico

O índice de qualidade da água tratada (Brasil, 2006) foi estabelecido pelo Ministério da Saúde através da Secretaria de Vigilância Sanitária, objetivando delimitar a vigilância em saúde ambiental a partir da avaliação da qualidade água, com a finalidade de aprimorar as medidas de controle, a partir da coleta sistemática da informação, a análise dos dados e a divulgação das informações adequadamente analisadas (Brasil, 2006).

Pode-se entender por avaliação integrada a interpretação conjunta de dados sobre a qualidade da água para consumo humano ao longo do abastecimento/consumo (Brasil, 2006). Cabendo ao responsável pelo abastecimento da água produzida e distribuída a informação, sobre sua qualidade, conforme exigência legal estabelecida pela Portaria MS no 518/2004; de acordo com esta, os responsáveis por sistemas ou por solução alternativa de abastecimento de água devem encaminhar a autoridade de saúde pública relatórios sobre o controle da qualidade da água para consumo humano, com frequência. Tais informações devem estar organizadas de uma forma tal que facilite sua análise, constituindo um eficaz instrumento de vigilância (Brasil, 2006).

Descreve-se a seguir o índice de qualidade da água tratada (IQAT).

O IQAT é especificado pela média aritimética de 3 outros indicadores (BRASIL, 2006) como ilustra a Tabela 1.

Tabela 1- Descritor do índice de qualidade da água tratada.

Índice de Qualidade da Água Tratada			
Indicadores	Composição dos indicadores	Indicadores parciais	IQAT
Índice de Coleta (IC)	$\left(\frac{\text{Nº de amostras coletadas na rede de distribuição}}{\text{Nº de amostras a coletar segundo a legislação vigente}}\right) x\ 100$	$\left(\frac{IC + IB + IFQ}{3}\right)$	100
Índice Bacteriológico (IB)	$\left(\frac{\text{Nº de amostras com ausência de coliformes totais ou termotolerantes}}{\text{Nº de amostras coletadas}}\right)$		
Índice Físico-químico (IFQ)	$\left(\frac{\text{Nº de amostras com valores iguais e inferiores ao VMP para cada parâme}}{\text{Nº total de amostras coletadas}}\right)$		

Fonte: Brasil, 2006 organizado por Melo, 2013.

Devido não ser comumente utilizado o IQAT não apresenta uma escala-padrão proposta. Optou-se neste trabalho a aplicação da escala de avaliação padrão utilizada pela Agência Nacional das Águas e em muitos trabalhos de pesquisa. E nos estudos de Melo (2013) ao aplicar o IQAT é utilizada e aceita, conforme ilustra o Quadro 1 que apresenta o sistema de pontuação para a avaliação da qualidade da água tratada.

Quadro 1. Pontuação do índice de qualidade da água tratada.

Classe	Valor	Nível de qualidade
A	80 – 100	Ótima
B	52 – 79	Boa
C	37 – 51	Intermediária (Regular)
D	20 – 36	Ruim
E	0 – 19	Péssima

Fonte: Rocha (2008) e ANA (2012) adaptado por Melo, 2013.

2.2 Caracterização da amostra

Para atender os objetivos propostos obtiveram-se os dados a partir do Relatório técnico e plano de amostragem da água tratada fornecido pela Companhia de Sanemanto do Pará (COSANPA), ano 2013. Divulgado para a população consumidora da água no município de Belém.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

ISSN 2316-7637.

O índice de qualidade da água tratada foi estabelecido com base nos dados de controle físico-químico e bacteriológico fornecidos pela Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA), constantes no Relatório Anual, março de 2013, referente ao ano de 2012 (Tabela 2), informando e esclarecendo as condições de tratamento da água fornecida para 767.339 pessoas do município de Belém (COSANPA, 2013). Havendo também a demonstração dos parâmetros de qualidade desse produto, atendendo às normas do artigo 9º da portaria 518 de 25 de março de 2004 do Ministério da Saúde (Quadro 2). Com esse relatório definiu-se o índice bacteriológico e o índice físico-químico da água tratada (Tabela 2).

Tabela 2. Painel de amostras físico-químicas e bacteriológicas da água tratada pela COSANPA/2013.

Mês	Bacteriológica			Físico-Química							
	Nº de análises	Coliforme Total (ausência em 95%)	Escherichia (ausência)	Cor (uH)		Turbidez (UT)		CRL (mg/L)		Flúor (mg/L) *	
				Máx. Permitido: 5,0		Máx. Permitido: 5,0		02 a 2,0		Máx. Permitido: 1,5	
		Nº de análises em conformidade	Nº de análises em conformidade	Nº de análises	Nº de análises em conformidade	Nº de análises	Nº de análises em conformidade	Nº de análises	Nº de análises em conformidade	Nº de análises	Nº de análises em conformidade
Jan	76	75	76	76	74	76	74	76	74	–	–
Fev	62	62	62	62	62	62	60	62	60	–	–
Mar	81	80	81	81	75	81	77	81	77	–	–
Abr	81	79	81	81	77	81	79	81	79	–	–
Mai	92	90	92	92	89	92	91	92	91	–	–
Jun	78	77	78	78	76	78	77	78	77	–	–
Jul	76	75	76	76	75	76	76	76	76	–	–
Ago	88	88	88	88	86	88	87	88	87	–	–
Set	86	86	86	86	84	86	85	86	85	–	–
Out	109	106	109	109	106	109	100	109	100	–	–
Nov	80	80	80	79	79	79	79	79	79	–	–
Dez	68	67	68	68	68	68	65	68	65	–	–
Total	977	965	977	976	948	976	950	976	950	–	–

Fonte: Cosanpa, março/ 2013.
*****Dados não fornecidos pela empresa de abastecimento de água.

O plano de amostragens da água definido pela empresa de abastecimento de água de Belém, COSANPA, constante no Quadro 2, e o plano de amostras determinado pela Portaria do Ministério da Saúde (2004), indicado na Tabela 3, foram relacionados para determinar o Índice de Coleta da água (IC), conforme especifica a Tabela 3.

Quadro 2. Plano de Amostragem conforme Portaria do MS no 518/2004 aplicado pela COSANPA.

Parâmetro	Saída do Tratamento	Rede de distribuição

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

Nº de amostras	Nº de amostras	Frequência	Nº de amostras	Frequência
Cor, turbidez, pH	360	Mensal	71	Mensal
Cloro residual	360	Mensal	258	Mensal
Flúor	360	Mensal	35	Mensal
Coliformes totais	8	Mensal	258	Mensal
Demais parâmetros	1	Semestral	1	Semestral

Fonte: Cosanpa, 2013.

Tabela 3. Número mínimo de amostras para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento segundo Portaria do MS/2004.

Tipo de Manancial	Parâmetro	Legislação Vigente (Portaria Nº 518/GM em 25 de março de 2004)			
		Sistema de Distribuição (Pop. > 250.000 hab.)			
		Reservatórios e Rede		Saída do Tratamento	
		Nº de amostras	Frequência	Nº de amostras	Frequência
Superficial	Cor, Turbidez, pH	71	Mensal	360	Mensal
	Coliformes totais	258	Mensal	8	Mensal
	CRL	258	Mensal	360	Mensal
	Flúor	35	Mensal	360	Mensal
	Demais Parâmetros	1	Semestral	1	Semestral

Fonte: Brasil, 2004.

A partir equação dos indicadores obteve-se o protudório da qualidade da água tratada, como ilustra a Tabela 4.

Tabela 4. Produtório parcial dos indicadores e produtório do índice de qualidade da água tratada pela COSANPA.

Índice de qualidade da água tratada

Indicadores	Equação dos indicadores	Produtório dos indicadores	Composição dos Indicadores	IQAT	
				Valor	Nível
Índice de Coleta	$\left(\frac{623}{623}\right) x\ 100$	100	$\left(\frac{100 + 98{,}77 + 97{,}26}{3}\right)$	98,67	Ótimo
Índice Bacteriológico	$\left(\frac{965}{977}\right) x\ 100$	98,77			
Índice Físico-químico	$\left(\frac{948 + 950 + 950}{976 + 976 + 976}\right) x\ 100$	97,26			

Todos os indicadores o índice de coleta, o índice bacteriológico e o índice físico-químico apresentaram padrões avaliativos elevados, estando próximos a 100. Isto determina uma água para consumo humano com ótima qualidade, estabelecendo, quando se tratam dos elementos bacteriológicos como a *E. Coli*, probabilidade reduzida de infecções intestinais na população, visto que a *E. coli* é uma bactéria do grupo coliforme que fermenta a lactose e manitol, sendo

considerado o mais específico indicador de contaminação fecal recente e de eventual presença de organismos patogênicos (Brasil, 2004 apud Casali, 2008).

A *Escherichia Coli* nos estudos de Sousa (2006) é descrito como um dos principais agentes de infecções intestinais diarreiogênicas, pela facilidade da sua ingestão por alimentos e água; figurando entre os agentes etiológicos diarreicos que provocam a morte de mais de 2 milhões de pessoas a cada ano. Portanto, sua presença na água para consumo humano pode representar um grave problema de saúde pública.Tanto que o Ministério da Saúde recomenda na água para consumo humano em geral, na água tratada na entrada do sistema de distribuição e no sistema de distribuição a *E. coli* ou coliformes termotolerantes não podem ser detectáveis em nenhuma amostra de 100 ml (BRASIL, 2011).

Quanto aos coliformes totais 98% das amostras apresentaram-se em conformidade, revelando o controle bacteriológico, pois a diminuição no percentual desse indicador aumenta a possibilidade da existência de microorganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifoide, febre paratifoide, disenteria bacilar e cólera (Roitman *et al*., 1988 apud Casali, 2008). Para este parâmetro o MS determina que no caso de grandes sistemas de abastecimento, quando são analisadas amostras suficientes, devem estar ausentes em 95% das amostras coletas durante qualquer período de 12 meses (BRASIL, 2011). Esse parâmetro determina inexistência de contaminação fecal.

No campo correspondente a cor da água, 97% das amostras mostraram-se em conformidade com os valores especificados pela legislação que determina o valor máximo aceitável de 15 uH. Desse total apenas 4% está fora das especificações; isso pode corresponder a substâncias húmicas, taninos e também por metais como o ferro e o manganês e resíduos industriais fortemente coloridos (FUNASA, 2006).

Quanto à turbidez também o percentual atingiu 97% número total de amostragens. Esse parâmetro de qualidade da água está associado à presença de materiais sólidos sem suspensão, que reduzem a sua transparência. Pode ser provocada também pela presença de algas, plâncton, matéria orgânica e muitas outras substâncias como o zinco, ferro, manganês e areia, resultantes do processo natural de erosão ou de despejos domésticos e industriais, não eliminados totalmente no processo de tratamento da água (FUNASA, 2006).

A Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde estabelece que a água filtrada após tratamento completo ou filtração direta, deve apresentar turbidez com valor máximo de 5,0 uT como padrão de aceitação para consumo humano. Confrontando esse parâmetro com as amostras coletadas pela Cosanpa, ano 2012, apenas 3% ultrapassaram o valor aceitável, não correspondendo para a saúde da população consumidora da água em Belém.

Sobre o cloro residual livre (CRL) das análises totais 97% das amostras estão em conformidade. Na portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, art. 34; é obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre ou 2 mg/L de cloro residual combinado ou de 0,2 mg/L de dióxido de cloro em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede).

Carvalho et al. (2009) observa que um elevado teor de cloro na água causa problemas pela corrosão de redes de distribuição de água de abastecimento e a oxidação de equipamentos diminuindo a vida útil destes, caso os componentes da rede sejam metálicos. Além disso, o consumo de água com elevada concentração de cloro leva a problemas de saúde já que este é nocivo à saúde humana. Contudo, deve ser reconhecido que o cloro é um importante agente no processo de desinfecção da água, pois destrói ou inativa microorganismos patogênicos (FUNASA, 2003).

Nas amostragens de flúor apresentação do quantitativo das amostragens, não significando que houve coletas desse parâmetro, contudo não é possível incluí-lo como variável nesse estudo. No entanto, esse parâmetro é de suma importância para o estabelecimento do índice de qualidade da água tratada, conforme a portaria 518 do Ministério da Saúde, 2004 l, que considera com a dose ideal 0,7mg/L; admitindo valor máximo permitido de 1,5 mg/L, mesmo sabendo-se que a dose ideal de flúor varia com a temperatura média anual e com a umidade relativa do ar.

Para Noll e Oliveira (2000) a fluoretação das águas para consumo humano pode ser considerado o pilar de programas de prevenção da cárie dentária. Constitui-se não somente no meio mais eficiente de se reduzir a cárie, mas também o mais conveniente com relação a custos, e o mais confiável método de fornecer os benefícios do flúor à população por não depender de uma atitude individual, mas revela-se como um programa de saúde pública coordenada pelo Estado.

A integração dessas variáveis que determinam a qualidade água em um indicador demonstra-se vantajoso apoiar e monitorar os estudos sobre a qualidade da água servida seja para a população de Belém como de outras cidades brasileiras. Pois, se não houver um monitoramento, pode ocorrer a diminuição da quantidade e da qualidade da água potável a níveis que comprometam a qualidade de vida e até mesmo a sobrevivência dessas populações.

Em Belém a depreciação da qualidade da água esta associada ao rápido e desordenado crescimento da população e sua concentração, principalmente, em áreas periféricas, fazendo-se ainda mais necessário o monitoramento constante da sua qualidade da qualidade da água.

Nos estudos de Melo (2013) o índice de qualidade da água tratada (IQAT) ao ser aplicado a água distribuída para a população de Belém, no ano de 2012 (COSANPA, 2012), apresentou-se com percentual de 98%. Este percentual manteve-se no ano de 2013, como revela o IQAT do estudo proposto – 98%. Inferindo-se que parte da população de Belém, 50%, tem acesso a uma água de boa qualidade.

Para o IBGE (2010) dos 1.393.399 moradores de Belém, 1.057.305 de moradores em domicílios particulares permanentes dispõem da Rede geral de distribuição de água, enquanto que mais de 300 mil não são atendidos pelo sistema geral de abastecimento de água. Segundo a Cosanpa (2012) dos 1.318.005 habitantes, em Belém são atendidos 1.029.876 habitantes, com 199.218 ligações ativas e 23.667 inativas, perfazendo um total de 222.885 ligações.

Esse quadro demonstra uma séria deficiência e corresponde em termos de gestão uma falha grave, demonstrando as limitações administrativas das esferas públicas que se refletem em uma sociedade que fica a margem das condições de saneamento básico ideais. Revelando um quadro ainda deficitário neste setor, somando-se a já opressiva segregação e marginalização da população que reside nas aglomerações subnormais.

O acesso aos serviços de saneamento básico é condição *sine qua non* à dignidade da pessoa humana e, particularmente, à sua sobrevivência. A participação do indivíduo na atividade econômica e social depende de uma vida saudável. Para tanto, é fundamental o acesso ao saneamento básico, assim como à moradia, à saúde e à educação (GALVÃO JÚNIOR, 2009). Pois as populações sem água servida estão sujeitas a um tipo de água que não passou por nenhuma forma de verificação de sua potabilidade, o que é uma ameaça a sua qualidade de vida e a sua saúde.

4. CONCLUSÕES

Neste estudo buscou-se apontar o potencial metodológico do índice de qualidade da água tratada como parâmetro a ser considerado no monitoramento da água qualidade da água para consumo humano. Visto integrar indicadores consagrados na avaliação da qualidade da água, utilizados no IQA.

Esta ferramenta de análise indicou uma água de ótima qualidade, segundo escala proposta, servida para a população de Belém, atingindo percentual de 98%. Portanto, espera-se que esse estudo possa corroborar com os estudos já desenvolvidos ou que se desenvolverão no se refere à qualidade da água.

REFERÊNCIAS

ANA. Agência Nacional das Águas. Portal da Qualidade das Águas. Índice de qualidade das águas. Disponível em: < http://pnqa.ana.gov.br/default.aspx#>. Acesso em 19 out 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. PORTARIA Nº 518/GM em 25 de março de 2004. Disponível em: <http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2004/GM/GM-518.htm>. Acesso em: 19 ago 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 212 p. – (Série B. Textos Básicos de Saúde). Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia_controle_qualidade_agua.pd>. Acesso em: 21 ago 2013.

BRASIL. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 19 ago 2013.

CARVALHO et al. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica da água de um campus universitário de Ipatinga – MG. NUTRIR GERAIS – Revista Digital de Nutrição, Ipatinga, v. 3, n. 5, p. 417-427, ago./dez. 2009. Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <http://www.unilestemg.br/nutrirgerais/downloads/artigos/5_edicao/Artigo_AVALIACAO_DA_QUALIDADE_FISICO-QUIMICA.pdf>. Acesso em: 19 ago 2013.

CASALI, Carlos Alberto. Qualidade da água para consumo humano ofertada em escolas e comunidades rurais da região central do Rio Grande do Sul. 173f. Dissertação de Mestrado Ciência do Solo (Universidade Federal de Santa Maria). Santa Maria, RS, Brasil. 2008. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/ppgcs/disserta%E7%F5es%20e%20teses/Disserta%E7%E3o%20Carlos%20Alberto%20Casali.pdf>. Acesso em 19 out 2013.

COSANPA. Companhia de Saneamento do Pará. Relatório Anual. Informações sobre abastecimento de água (Decreto-Lei no 5440, de 04 de maio de 2005). Belém, março, 2012.

COSANPA. Companhia de Saneamento do Pará. Relatório Anual. Informações sobre abastecimento de água (Decreto-Lei nº 5440, de 04 de maio de 2005). Belém, março, 2013.

FUNASA. Cianobactérias tóxicas na água para consumo humano na saúde pública e processos de remoção em água para consumo humano. Ministério da Saúde Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2003. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/mnl_ciano_bacterias.pdf>. Acesso em: 19 ago 2013.

FUNASA. Manual Prático de Análise de Água. Ministério da Saúde. 2ª ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_analise_agua_2ed.pdf>. Acesso em: 19 ago 2013.

GALVÃO JÚNIOR, Alceu Castro. Desafios para a universalização dos serviços de água e esgoto no Brasil. Rev *Panam Salud Publica*.25(6):548–56. 2009. Disponível em:<http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v25n6/v25n6a12.pdf>. Acesso em: 30 jul 2013.

IBGE. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/entorno/>. Acesso em 20 out 2013.

MELO, Francisco de Assis C. Modelagem de indicadores de qualidade ambiental urbana e aplicação na vila habitacional União no bairro da Terra Firme, Belém, Pará: estudo de caso. 79f. Dissertação de Mestrado em Ciências Ambientais (Universidade de Taubaté). Taubaté, SP, Brasil, 2013.

NOLL, Ricardo; OLIVEIRA, Ivan Lautert. Fluoretação das águas de abastecimento público no âmbito da Corsan. In: XXVII CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 2000, Porto Alegre-RS. Anais do XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro: ABES, 2000. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/saneab/vii-017.pdf>. Acesso em: 19 ago 2013.

ROCHA, Jadson Luiz Simões. Indicador Integrado de Qualidade Ambiental, Aplicado à Gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Jiquiriçá – BA. Dissertação. Ilhéus, 2008. Disponível em <http://www.uesc.br/cursos/pos_graduacao/mestrado/mdrma/teses/dissertacao_jadson_luiz.pdf>. Acesso em 03 ago 2013.

SOUSA, Cristina Paiva de. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. Revista APS, v.9, n.1, p. 83-88, jan./jun. 2006. Disponível em: <http://www.ufjf.br/nates/files/2009/12/Seguranca.pdf>. Acesso em: 19 ago 2013.

UTILIZAÇÃO DA BIOMASSA RESIDUAL DO AÇAÍ COMO FONTE ALTERNATIVA DE ENERGIA

Renato de Sousa Silva[1], João da Silva Carneiro[2]

[1] Acadêmico do Curso Licenciatura em Ciências Naturais com Habilitação em Física. Universidade do Estado do Pará – Campus XX. E-mail: renato.sousa14@hotmail.com
[2] Doutor em Química Orgânica pela Universidade Federal do Pará. Professor Adjunto I na Universidade do Estado do Pará.

RESUMO

O presente trabalho trata-se de um estudo relativo à viabilidade da utilização energética do caroço de açaí produzido no município de Castanhal, Estado do Pará. Neste, procurou-se avaliar a potencialidade de uso desse resíduo como insumo energético para gerar energia na forma de calor em indústrias que utilizam combustão de biomassa florestal nos processos produtivos. Foi realizado um levantamento de informações, através da aplicação de questionários junto às Indústrias Cerâmicas no Município e adjacências, com intuito de verificar a aplicabilidade e viabilidade do uso dos caroços para as mesmas, em nível qualitativo. Os resultados obtidos permitiram sugerir que o caroço de açaí pode ser utilizado em substituição parcial como fonte energia térmica destas industriais e abrem perspectivas de usos em indústrias de pequeno porte. Pôde-se concluir, também, que a biomassa residual do açaí se apresenta como uma potencial alternativa no quesito energia renovável, pois sua aplicação energética traz benefícios, tanto econômicos como sociais e, principalmente, ambientais.

Palavras-chave: Caroço de açaí. Indústrias cerâmicas. Biomassa residual

1. INTRODUÇÃO

Açaizeiro (*euterpe oleracia* Mart) é uma palmeira que ocorre em várias regiões da Amazônia, sendo que a procura pela polpa dos frutos para fabricação de sorvetes, licores, xaropes, etc., vem sendo alavancada devido ao seu delicioso sabor e seu alto potencial energético (PARÁ, 2007). Devido à crescente demanda por polpa do fruto açaí, a instalação de indústrias para atender essa demanda é, atualmente, uma atividade com expansão na Região, gerando renda e melhorando a qualidade de vida para as populações ribeirinhas e urbanas (MOCHIUTTI *et al*, 2011). No entanto, do processamento, basicamente, é obtido a polpa. O caroço (endocarpo e amêndoa) é o principal subproduto do processamento e é considerado resíduo, correspondendo cerca de 83% do fruto açaí (GANTUSS, 2006).

Devido ao grande consumo do açaí na Região e, agora em nível nacional, muitas pesquisas têm sido feitas, basicamente sobre o "Vinho", mas quase nenhuma relacionada aos resíduos, pois, o que se vê, principalmente, na região, são caroços jogados pelas ruas e nos lixões, sem nenhum tratamento (REIS, 2002). Júnior (2010) aponta como uma possível solução para esse desperdício, a produção de carvão ativado, a partir dos produtos residuais coletados, conferindo a esse resíduo

valor agregado, auxiliando na renda de comunidades ribeirinhas onde esses produtos são descartados e diminuindo o impacto dos mesmos à natureza.

Segundo Gantuss (2006) o caroço, após decomposição é largamente empregado como matéria orgânica, sendo considerado ótimo adubo para o cultivo de hortaliças e plantas ornamentais. No entanto, deve-se considerar que o caroço de açaí apresenta um elevado potencial energético e que poderia ser disponibilizado para geração de energia de diversas formas, destacando-se a elétrica e carvão vegetal (NAGAISHI, 2007).

> Este potencial pode ser explorado de forma sustentada, atendendo aos pressupostos do desenvolvimento sustentável. Isto garantirá a melhoria da qualidade de vida das populações isolas, assim como, permitirá a equidade de gênero e a garantia de ser estendido às gerações futuras, além de promover o equilíbrio ambiental. Este resíduo pode ser transformado em combustível de biomassa verde, na forma de peletes [biocombustíveis gerados a partir do aquecimento do caroço para retirar a umidade] para ser utilizado em diversas formas, tais como geração de energia elétrica, mecânica e gás combustível; padarias, caldeiras, cocção em fogões à biomassa; substituindo o carvão dos antigos ferros de passar roupa etc. (SILVA *et al*, 2004, p. 2)

De acordo com Silva (2011) os resíduos provenientes da produção de açaí, principalmente, para olarias são comercializados como biomassa para alimentar caldeiras e fornos, substituindo assim, a lenha e reduzindo com isso o desmatamento, sendo, deste modo, uma fonte de energia limpa. Para avaliar o potencial energético de uma biomassa é necessário conhecer seu poder calorífico superior (PCS), correspondente à totalidade de calor liberado na combustão. O poder calorífico superior do caroço de açaí é em torno de 4.500 Kcal/Kg (REIS *et al*, 2002; RENDEIRO *et al*; 2008; SILVA *et al*, 2004). Pode-se, então, compará-lo com o Eucalipto (*Eucalyptus urograndis*), uma madeira muito difundida pelo País, comumente utilizada como combustível para diversos tipos indústrias e cujo PCS é em torno de 4.680 Kcal/Kg (ROGERO, 2011). Nota-se que os valores dos PCS são relativamente próximos, o que caracteriza o caroço de açaí um insumo energético viável e eficiente, além de rentável. Rendeiro *et al* (2008), também, constataram que a densidade energética do caroço de açaí é em torno de 4.598 MJ/m^3, mostrando ser um combustível eficiente para a geração de calor.

Percebe-se, então, que o caroço de açaí se apresenta como potencial insumo energético para gerar calor em indústrias que utilizam combustão de biomassa florestal nos processos produtivos. Com isso, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a viabilidade do uso do caroço de açaí como biomassa geradora de energia térmica em Indústrias de Cerâmicas do Município de Castanhal e adjacências.

2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada se deu através da aplicação de um questionário junto a indústrias de cerâmicas, no Município de Castanhal-PA, onde foi realizado um levantamento de informações, com intuito de avaliar a viabilidade da substituição da lenha pelo caroço do açaí nessas indústrias, visto que, as mesmas utilizam a combustão de biomassa, principalmente, florestal, em seus processos produtivos. Foi verificado se ocorre utilização do caroço por parte das indústrias nos processos de combustão para em seguida, comparar a quantidade (m^3) de caroço de açaí e de lenha que processe a mesma quantidade de matéria prima para analisar o rendimento energético da queima e a viabilidade econômica do processo. Algumas das perguntas de maior relevância são referentes à viabilidade do uso do caroço de açaí nas indústrias e, são apresentadas a seguir:

2) Essa Indústria utiliza ou já utilizou caroço de açaí nos processos de combustão?

( ) Sim ( ) Não

3) Caso tenha respondido que **utiliza o caroço de açaí**, qual a origem do caroço utilizado?

9) A quantidade de caroço adquirido é suficiente para suprir as necessidades de produção da indústria?

13) É interessante, economicamente, a substituição da lenha pelo caroço do açaí?

( ) Sim ( ) Não

Caso sim. Por quê? (este quesito admite múltipla marcação)

( ) pelo ganho no aspecto econômico.

( ) pelo ganho no aspecto sócio ambiental.

( ) Outro. Especificar.

Caso não. Por quê? (este quesito admite múltipla marcação)

( ) Não traz ganhos significativos.

( ) não sabe como utilizar.

( ) Outro. Especificar.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram-se animadores, uma vez que as Indústrias consultadas utilizam a combustão do caroço proveniente da agroindústria do açaí, para a fabricação dos seus produtos finais. De acordo com Machado, Gomes e Mello (2010) o setor cerâmico tem na biomassa florestal – Lenha – sua principal fonte energética, que é queimada em seus fornos, para a cura de telhas e tijolos. Silva e Medeiros (2011) consideram a utilização da lenha como insumo energético um

procedimento arcaico e degradante. No entanto, a pesquisa apontou que a substituiu a lenha pelo caroço de açaí e serragem já ocorre há alguns anos, na maioria destas. Isso mostra que em regiões com abundância em biomassa residual, esse insumo energético pode ser oferecido em escala industrial, visto que, a quantidade de caroço adquirida é suficiente para suprir as necessidades de produção da indústria. Para Rendeiro *et al* (2008) é grandemente favorável o uso dessa biomassa nativa, que faz parte da cultura local e, devido sua abundância pode ser considerado um suprimento praticamente inesgotável. Um detalhe importante que a empresa pode realizar a silagem da biomassa (RENDEIRO *et al,* 2008), ou seja, armazenar para enfrentar os períodos de entressafra e gerar energia para manter os fornos em funcionamento durante essa época do ano sem recorrer a outras fontes. De acordo com o estudo para a cura de 10 mil tijolos, são necessários 35 metros cúbicos de caroço de açaí, em média, do jeito que são oferecidos pelas agroindústrias. Já o tempo médio para a queima desta quantidade de material é de aproximadamente 45 horas, segundo os dados obtidos. Considerando que vários fornos funcionem ao mesmo tempo, toneladas de caroços são queimadas diariamente. Porém, esta quantidade de material poderia ser reduzida para processar o mesmo número de tijolos, se a empresa realizasse um processamento prévio na biomassa, como a secagem ao sol por alguns dias, por exemplo. Este processo reduz o teor de umidade, aumentando o poder calorífico e o rendimento energético da biomassa. Mesmo assim, tornou-se interessante, a substituição da lenha pelo caroço do açaí, tanto pelo ganho no aspecto econômico, quanto pelo ganho no aspecto sócio ambiental.

Essa observação converge com a ideia de Silva (2011) de que os resíduos da agroindústria do açaí, principalmente, podem ser comercializados como biomassa para alimentar fornos de olarias, podendo ser considerado uma fonte de energia limpa, pois, substitui a lenha, reduzindo com isso o desmatamento.

4. CONCLUSÕES

Com a pesquisa foi possível concluir que é extremamente favorável o uso do caroço de açaí como fonte alternativa para geração de energia, principalmente, com a combustão, por ser uma biomassa nativa, abundante, que faz parte da cultura regional e que pode ser gerado em escala industrial.

O Município de Castanhal, por possuir várias indústrias de processamento de açaí, se apresenta como um fornecedor em potencial de combustível para atender a demanda de indústrias locais que utilizam combustão de biomassa florestal em seus processos produtivos. Deve-se atentar que o custo para obtenção do caroço é menor que o da madeira, no entanto, seu poder calorífico e

densidade energética possuem valores aproximados. Considerando que toneladas de caroços são disponibilizadas, diariamente, como resíduos industriais na Cidade e necessitam de destinação, ambientalmente, adequada, a venda para indústrias cerâmicas é uma alternativa viável e promissora, pois beneficia ambas as partes nesse processo, o que torna evidente a viabilidade da aplicação desse resíduo para fins energéticos.

Pode-se afirmar, portanto, que a biomassa residual, antes considerada lixo orgânico, produzido em larga escala, que causa preocupações por conta dos impactos ambientais relacionados pela deposição inadequada, agora se mostra como uma potencial alternativa no quesito energia renovável, pois sua aplicação energética traz benefícios, tanto econômicos, como sociais e, principalmente, ambientais.

REFERÊNCIAS

GANTUSS, C. A. R. **Caracterização física e química de locais de ocorrência do Açaizeiro *(euterpe oleracea*, mart) no Estado do Amapá e sua relação com o rendimento e qualidade do fruto.** 2006. 79. f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2006.

JUNIOR, O. F. C. **Produção de Carvão Ativado a partir de Produtos Residuais de Espécies Nativas da Região Amazônica.** 2010. 79 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica e de Materiais) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2010. 30 cm.

MACHADO M. F.; GOMES, L. J., MELLO, A. A. Caracterização do Consumo de Lenha pela Atividade de Cerâmica no Estado de Sergipe. **Floresta**. Curitiba, PN, v. 40, n. 3, p. 507-514, 2010. Disponível em: < http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/floresta/article/view/18912/12230 >. Acesso em: 26 jan. 2013.

MOCHIUTTI, S. et al. Geração de Tecnologias para a Produção Sustentável e Processamento de Frutos de Açaí no Estuário Amazônico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17. 2002, Amapá. **Anais...** Belém: SBF, 2002. p. 1-4. Disponível em <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/406250/1/857.pdf>. Acesso em: 25 de janeiro 2013.

NAGAISHI, T. Y. R. **Açaí (Euterpe oleracea mart): extrativismo, características, energia e renda em uma comunidade na Ilha de Marajó/ Pa**. 2007. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciencias Florestais) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2007.

PARÁ. Governo do Estado. **Programa Estadual de Qualidade do Açaí.** Belém, 2007. 18 p.

REIS, B. O. et al. Produção de Briquetes Energéticos a partir de Caroços de Açaí. AGRENER 2002 – ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 4., 2004, Campinas. **Trabalhos...** Campinas: UNICAMP, 2002. Disponível em: <http://www.feagri.unicamp.br/energia/agre2002/pdf/0080.pdf>. Acesso em: 25 jan 2013.

RENDEIRO, G. et al. **Combustão e gasificação de biomassa sólida.** Ministério de Minas e Energia: Brasília, 2008, 192 p. 30 cm. ISBN 978-85-98341-05-7.

ROGERO, M. et al Poder calorífico superior da madeira de *Eucalyptus urograndis.* In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 19., 2011, São Paulo. **Trabalhos/Resumos...**São Paulo: USP, 2011. Disponível em: <https://uspdigital.usp.br/siicusp/cdOnlineTrabalhoVisualizarResumo?numeroInscricaoTrabalho=2416&numeroEdicao=19 >. Acesso em: 12 maio 2013.

SILVA , Á. P. M. ; MEDEIROS, J. F. Problemas Socioambientais causados pelas Indústrias de Cerâmicas no Município de Encanto-RN**. Geotemas**. Pau dos Ferros, RN, v. 1, n. 1, p. 67-77, 2011. Disponível em: < http://periodicos.uern.br/index.php/geotemas/article/viewFile/122/113>. Acesso em: 26 jan. 2013.

SILVA, I. T. et al. Uso do caroço de açaí como possibilidade de Desenvolvimento sustentável do meio rural, da Agricultura familiar e de eletrificação rural no Estado do Pará. In: AGRENER 2004 – ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 5., 2004, Campinas. **Trabalhos...** Campinas: UNICAMP, 2004. Disponível em < http://www.proceedings.scielo.br/pdf/agrener/n5v2/127.pdf >. Acesso em: 26 jan. 2013.

SILVA, R. F. Responsabilidade socioambiental: uma reflexão das ações adotadas pela agroindústria Bela Iaçá no município de Castanhal-Pará. **Movendo Ideias**, Belém, v. 18, n. 1, p. 117-130, jan./jun. 2011.

UTILIZAÇÃO DOS PADRÕES ANATÔMICOS MACROSCÓPICOS DO LENHO COMO FERRAMENTA DE IDENTIFICAÇÃO PELO IBAMA/MMA

Maila Janaína Coêlho de Souza[1], Gleidson Ribeiro da Silva[1], Solange Rafaela Rodrigues Ramos Scheidegger[1], Karem Santos da Silva[1] e Álisson Rangel Albuquerque[2]

[1] Graduando (a) em Engenharia Florestal. Universidade do Estado do Pará. E-mail: mailajcsouza@gmail.com
[2] Doutorando em Recursos Florestais. Universidade do Estado do Pará.

RESUMO

O governo federal tem intensificado as ações de forma a proteger a Amazônia da exploração predatória de madeira e do desmatamento com base na lei de crimes ambientais. Segundo o idesp o desmatamento no Pará correspondeu a 28,82% (134,02 m³) da área total desmatada no Brasil, no mês de maio desse ano. Posto o fato, este trabalho tem o objetivo de utilizar as técnicas de caracterização ou descrição dos padrões anatômicos macroscópicos para auxiliar na correta classificação das espécies apreendidas pelo IBAMA/MMA, e consequentemente alimentando o sistema de banco de dados do instituto. A caracterização macroscópica é de grande importância, pois a partir dela pode-se classificar a madeira e destiná-la para seu devido uso, impedindo assim a exploração e comercialização ilegal de madeiras. O conhecimento da estrutura anatômica é um método de fácil aplicação e de grande importância para a identificação anatômica da madeira, então foi feito uma caracterização macroscópica das madeiras apreendidas pelo IBAMA/MMA, onde se observou que as espécies encontradas estavam de acordo com as descritas por literatura especializada, diferindo apenas quanto a algumas características divergiram, como exemplo a disposição do parênquima axial no plano transversal, o arranjo dos vasos, camadas de crescimento, onde alguns autores as consideravam indistintas, porém neste estudo foi possível visualizá-las sob lente de 10x e descrevê-las.

Palavras-chave: Madeira apreendida. Anatomia macroscópica. Chave dicotômica.

1. INTRODUÇÃO

A demanda atual de madeira dos mais diversos setores da indústria de processamento primário e secundário vem propiciando pesquisas visando à descoberta de matérias-primas que contenham as características desejáveis para a confecção de produtos sólidos, de modo que a qualidade dessas matérias-primas atenda às características desejáveis ao produto final (PATERLINI, 2011). Oliveira et.al (2006), citou que a descrição anatômica das madeiras é de fundamental importância no que diz respeito a determinação e uso das mesmas, tomando como base o fato de que as propriedades físicas e mecânicas são diretamente influenciadas por suas dimensões, frequência e arranjo dos elementos anatômicos.

Além da descrição anatômica (BURGER e RICHTER, 1991), outras propriedades, como a densidade básica (VITAL, 1984), são parâmetros que formam a base para estudos tecnológicos, visando estabelecer o seu potencial para diversos usos

A nomenclatura popular é reconhecidamente um dos pontos mais importantes na comercialização de madeiras tropicais. A utilização de múltiplos nomes para uma mesma madeira, bem como a existência de diferentes madeiras comercializadas sob um mesmo nome, tem provocado problemas com os consumidores (IBAMA,1991) citado por Nisgoski, (1999).

A caracterização macroscópica de espécies florestais e particularmente de espécies provenientes da floresta amazônica torna-se uma ferramenta capaz de agrupá-las segundo suas características anatômicas. De acordo com Alves (2010), as descrições macroscópicas têm grande aplicação quanto à identificação de espécies comerciais, uma vez que a mesma consiste em um processo rápido tendo como base as características estéticas, organolépticas e anatômicas macroscópicas identificando madeiras no comércio facilitando a ação de órgãos competentes quanto à fiscalização.

Dessa forma, a utilização adequada das espécies de madeira depende de procedimentos que garantam a identificação das mesmas, quer seja como árvores, toras ou madeira serrada. Adicionalmente, pode-se dizer que a identificação é útil para o comércio, onde propicia meios para se detectar enganos e fraudes (CECCANTINI & ZENID, 2007). Com a identificação correta o IBAMA visa coibir e diminuir a extração ilegal de madeiras que estão em extinção ou as que não podem ser extraídas da floresta, assim a caracterização macroscópica visa diminuir a extração ilegal madeireira. No entanto, esta correta identificação depende de treinamento, conhecimento e habilidade do responsável por esse estudo adequado. Vale ressaltar também que, em uma prática de identificação de madeira, deve-se buscar colocar o nome científico correspondente a um determinado nome popular, uma vez que comercialmente, uma madeira possui vários nomes populares (ZENNID, 2007 citado por ALVES, 2010).

Nesse contexto, o trabalho apresentado visa analisar e identificar as principais espécies florestais (identificadas por nome popular) apreendidas pelo IBAMA/MMA comumente encontradas na Amazônia, através de análises macroscópicas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Seleção de amostras

Para a elaboração do trabalho foram coletadas amostras de madeira serrada apreendidas pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis/Ministério de Meio Ambiente (IBAMA/MMA), que estavam dispostas em pilhas ao ar livre no pátio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA). As espécies coletadas foram:

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

louro (*Cordia trichotoma* Vell), roxinho (*Peltogyne venosa* Benth (Valh.)), acapu (*Voacapoua americana* Aubl.), maçaranduba (*Manilkara huberi* Standl), pequi (*Caryocar villosum* (Aubl.) Pers.), castanha (*Bertholletia excelsa* Humboldt e Bonpland), amesclão (*Trattinnickia burseraefolia* (Mart.)Willd) e angelim-pedra (*Hymenolobium petraeum* Ducke).

A metodologia de seleção baseou-se na extração de amostras das espécies (identificadas pelo nome popular) que apareciam com maior frequência nas pilhas.

2.2 Preparação dos corpos-de-prova

As amostras coletadas foram orientadas e dimensionadas (5x3x2cm) de acordo com as recomendações da NBR 7190 (ABNT, 1997).

Para uma melhor visualização dos elementos anatômicos no plano transversal, procedeu-se com a realização de um polimento, através de lixas em seriação ascendente, ou seja, de 120 a 1200 grãos/cm^2.

2.3 Descrição Macroscópica

Os corpos de prova foram analisados a olho nu e com o auxílio de uma lente com aumento de 10x, onde se pode observar o tipo e distribuição dos seguintes tecidos anatômicos (i) parênquima, (ii) raios e (iii) vasos/poros. A partir da análise dessas características as mesmas foram descritas em uma ficha de descrição macroscópica e em seguida foram comparados os dados encontrados com a literatura.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Botosso (2009) o processo de caracterização macroscópica da madeira admite a identificação de grande parte delas conhecidas e comercializadas atualmente no país. Este trabalho possibilitou a descrição das espécies através de seus caracteres anatômicos, permitindo assim, confrontar os parâmetros anatômicos encontrados, com a literatura especializada. E com isso, verificar a veracidade da denominação popular à espécie conferida pelo IBAMA/MMA.

As descrições morfo-anatômicas encontradas, para cada espécie estudada, podem ser observadas abaixo.

3.1 Acapu (Fig. 1-A)

Nome científico: *Vuoacapoua americana* Aubl [Leguminosae-Caesalpinioideae]

Descrição geral: A madeira possui coloração marrom escura, densidade alta, cheiro agradável e grã direita.

Descrição macroscópica: (i) Plano Transversal - Parênquima axial visível a olho nu, do tipo paratraqueal vasicêntrico com e sem confluência. Raios ou parênquima radial e vasos visíveis somente sob lente de 10x de aumento. Porosidade com arranjo diagonal e/ ou radial, sendo os vasos solitários a múltiplos e desobstruídos. Camadas de crescimento individualizadas por distribuição dos poros em anéis porosos ou semi-porosos. **(ii) Plano Longitudinal tangencial -** Raios visíveis a olho nu, sem estratificação.

3.2 Amesclão (Fig. 1-B)

Nome científico: *Trattinnickia burseraefolia* Mart. [Burseraceae]

Descrição geral: A madeira possui coloração avermelhada, densidade média, cheiro agradável e grã irregular.

Descrição macroscópica: (i) Plano Transversal - Parênquima axial visível somente sob lente de 10x de aumento, do tipo paratraqueal vasicêntrico com e sem confluência. Raios ou parênquima radial e vasos visíveis somente sob lente de 10x de aumento. Porosidade com arranjo diagonal e/ ou radial, sendo os vasos solitários e desobstruídos. Camadas de crescimento individualizadas por distribuição dos poros em anéis porosos ou semi-porosos. **(ii) - Plano Longitudinal tangencial -** No plano longitudinal os raios são visíveis a olho nu, a distribuição é não estratificada, sem estratificação.

3.3 Angelim Pedra (Fig. 1-C)

Nome científico: *Hymenolobium petraeum* Ducke [Leguminosae-Papilionoideae]

Descrição geral: A madeira possui coloração marrom clara, densidade alta e cheiro indistinto.

Descrição macroscópica: (i) Plano Transversal - Parênquima axial visível a olho nu, vasicêntrico e aliforme (linear e losangular) com e sem confluência. Raios ou parênquima radial e vasos visíveis a olho nu. Porosidade difusa com arranjo tangencial e agrupamento de vasos predominantemente solitários, não obstruídos. Camadas de crescimento individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras. **(ii) Plano Longitudinal tangencial -** Raios vistos somente sob lente de aumento de 10X, sem estratificação.

3.4 Castanheira (Fig. 1-D)

Nome científico: *Bertholletia excelsa* Humboldt e Bonpland [Lecythidaceae]

Descrição geral: A madeira possui coloração marrom claro amarelado densidade média, cheiro agradável e grã direita.

Descrição macroscópica: (i) Plano Transversal - Parênquima axial visível a olho nu, reticulado, faixas estreitas ou em linhas. Raios ou parênquima radial e vasos visíveis a olho nu, porosidade difusa. Possui vasos com arranjo tangencial, solitários e múltiplos de dois, sem obstrução. Camadas de crescimento individualizadas por distribuição dos poros em anéis porosos ou semi-porosos. **(ii) Plano Longitudinal tangencial -** Raios vistos visíveis a olho nu, sem estratificação.

3.5 Roxinho (Fig. 1-E)

Nome científico: *Peltogyne venosa* Benth (valh) [Leguminoseae]

Descrição geral: A madeira possui coloração arroxeada, densidade média, cheiro agradável e grã diagonal.

Descrição macroscópica: (i) Plano Transversal - Parênquima axial visível a olho nu, parênquima aliforme linear confluente e aliforme losangular confluente. Raios ou parênquima radial e poros visíveis a olho nu, porosidade difusa. Possui vasos com arranjo diagonal e radial/ou, solitários, sem obstrução. Camadas de crescimento individualizadas por distribuição dos poros em anéis porosos ou semi-porosos. **(ii) Plano Longitudinal tangencial -** Raios visíveis a olho nu, com estratificação.

3.6 Maçaranduba (Fig. 1-F)

Nome científico: *Manilkara huberi* Ducke [Sapotaceae]

Descrição geral: A madeira possui coloração marrom avermelhado, densidade média, cheiro agradável e grã diagonal.

Descrição macroscópica: (i) Plano Transversal - Parênquima axial visível a olho nu, parênquima aliforme linear confluente e aliforme losangular confluente. Raios ou parênquima radial e poros visíveis a olho nu, porosidade em anéis porosos. Possui vasos com arranjo diagonal e radial/ou, solitários, sem obstrução. Camadas de crescimento individualizadas por distribuição dos poros em anéis porosos ou semi-porosos. **(ii) Plano Longitudinal tangencial -** Raios vistos visíveis a olho nu, sem estratificação.

3.7 Pequi (Fig. 1-G)

Nome científico: *Caryocar villosum* Aubl [Caryocaraceae]

Descrição geral: A madeira possui coloração amarela esbranquiçada, densidade média, cheiro agradável e grã reversa.

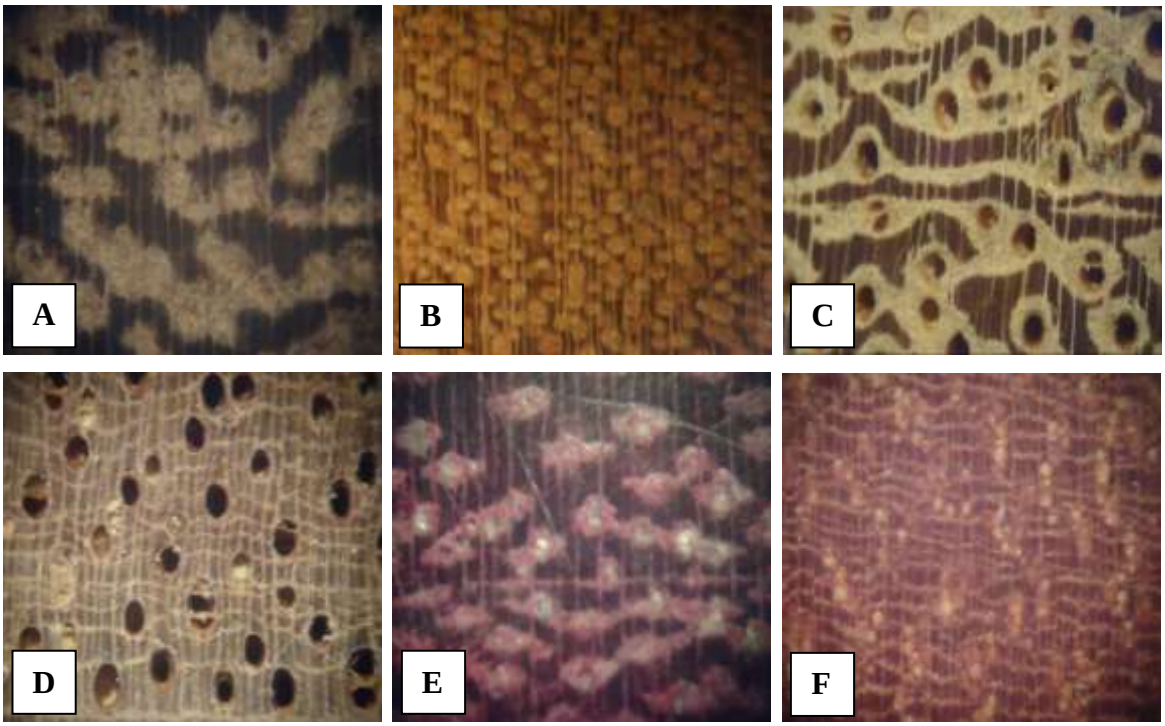
Descrição macroscópica: (i) Plano Transversal - Parênquima axial visível a olho nu, parênquima aliforme linear confluente e aliforme losangular confluente. Raios ou parênquima radial e poros visíveis a olho nu, porosidade em anéis porosos. Possui vasos com arranjo diagonal e/ou radial, solitários, sem obstrução. Camadas de crescimento individualizadas por distribuição dos poros em anéis porosos ou semi-porosos. **(ii) Plano Longitudinal tangencial -** Raios vistos visíveis a olho nu, com estratificação.

3.8 Louro (Fig. 1-H)

Nome científico: *Courdia tricotoma* Vell [Coboraginaceae]

Descrição geral: A madeira possui coloração marrom amarelada, densidade média, cheiro desagradável e grã direta.

Descrição macroscópica: (i) Plano Transversal - Parênquima axial visível a olho nu, parênquima reticulado. Raios ou parênquima radial e poros visíveis a olho nu, porosidade em anéis porosos. Possui vasos com arranjo tangencial, solitários, sem obstrução. Camadas de crescimento individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras. **(ii) Plano Longitudinal tangencial -** Raios visíveis somente sob lente de 10X de aumento, não estratificados.



Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

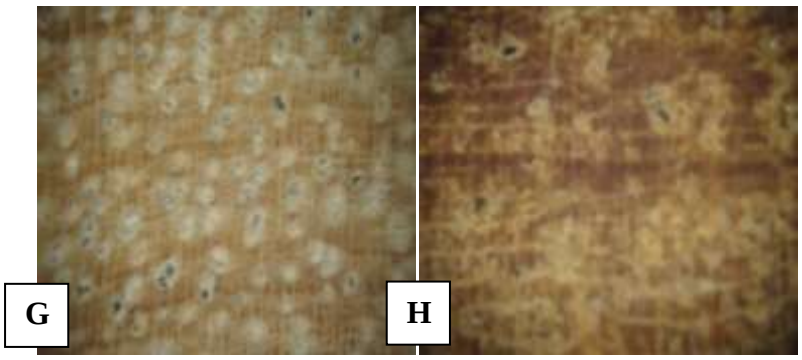


Figura 2 – Imagens macroscópicas do xilema secundário, obtidas no plano transversal em 40X de aumento, das espécies: A-*Vouacapoua americana;* B-*Trattinnickia burseraefolia; C-Hymenolobium petraeum;* D-*Bertholletia excelsa;* E- *Peltogyne venosa;* F-*Manilkara huberi; G-Caryocar villosum; H- Cordia trichotoma*

A espécie *Hymenolobium petraeum* descrita neste trabalho apresentou dados de macroscopia, raios, parênquima, vasos e camada de crescimento de acordo com os apresentados no informativo IPT(1983), indistintos apenas quanto ao agrupamento dos raios, que nas amostras analisadas foram observados como predominantemente solitários.

As características observadas na espécie *Trattinnickia burseraefolia* apresentou divergências quando comparada ao informativo IPT (1983), que exibiu parênquima axial invisível mesmo sob lente, vasos solitários e múltiplos, alguns obstruídos por tilos, e camadas de crescimento pouco distintas, demarcadas por zonas fibrosas mais escuras.

Segundo IPT (1989) a espécie *Bertholletia excelsa* apresenta parênquima visível a olho nu, em linhas regularmente espaçadas, com camadas de crescimento também distintas, porém individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras, de acordo com Botosso (2009) o parênquima axial da *Bertholletia excelsa* é reticulado, e as camadas de crescimento são distintas e individualizadas por zona fibrosa.

As características da *Peltogyne venosa* foram descritas por Trevizor (2011) de forma análoga ao encontrado neste estudo, com exceção de características de vaso, por ele descrito como difusos e com ocorrência de vasos múltiplos.

As principais características da espécie *Manilkara huberi* estão de acordo com as descritas por Trevizor (2011), com exceção dos vasos, predominantemente solitários com raios visíveis apenas sob lente de 10x.

Alves (2010) caracteriza as camadas de crescimento da *Caryocar villosum* como individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras e demais características são semelhantes.

Na literatura Cademartori et al (2009) diferencia a espécie *Cordia trichotoma* com ocorrência abundante de parênquima vasicêntrico e poros múltiplos.

A espécie *Vouacapoua americana*, segundo descrição de Trevizor (2011) possui algumas características desiguais às encontradas,como parênquima axial descrito como aliforme losangular e camadas de crescimento pouco distintas.

4. CONCLUSÕES

O IBAMA, órgão responsável pela fiscalização faz uso de métodos empíricos para identificação no momento de fiscalização e apreensão. Tais métodos não são de boa confiabilidade visto que a similaridade entre espécies e a vasta diversidade florestal em todo o território brasileiro dificultam uma análise precisa. Posto o fato, o emprego da análise macroscópica seria o mais indicado para tal, pois permite uma caracterização mais completa de diversas características da madeira que contribuem para uma correta identificação.

Neste estudo, concluiu-se que as espécies analisadas estavam de acordo com as literaturas em que foram comparadas, no entanto algumas características divergiram, como exemplo a disposição do parênquima axial no plano transversal, o arranjo dos vasos, camadas de crescimento, onde alguns autores as consideravam indistintas, porém neste estudo foi possível visualizá-las sob lente de 10x e descrevê-las.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R.C. **Elaboração de uma chave para identificação das principais madeiras comercializadas no estado do Espirito Santo.** 2010.64p. Monografia (Graduação em Engenheiro Industrial Madeireira) - Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo monteiro, 2010.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT **Manual de identificação das principais madeiras comerciais brasileiras**. São Paulo, IPT, 1983. 241p. (publicação IPT No 1226).

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT **Fichas de Características das Madeiras Brasileiras.** 2a ed. São Paulo: IPT, 1989a. 418p. (publicação IPT No 1791).

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT **Manual de identificação das principais madeiras comerciais brasileiras.** São Paulo: IPT, 1983. 241p. (publicação IPT No 1226
Instituto de pesquisas florestais. **IPEF**. Disponível em: <http://www.ipef.br/biblioteca/busca.asp> Acessado em: 05 de Novembro de 2013.

NISGOSKI, S. **Identificação e caracterização anatômica macroscópica das principais espécies utilizadas para laminação na região de Curitiba – PR**.1999. 113p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

OLIVEIRA, E. et al. **Estrutura anatômica da madeira e qualidade do carvão de mimosa tenuiflora (willd.) poir1.**R. Árvore, Viçosa-MG, v.30, n.2, p.311-318, 2006.
PATERLINI, E.M. C**aracterização tecnológica da madeira de acácia** (*acacia mangium* willd) **para produtos sólidos**. 2011.40p. Monografia (Graduação em Engenheiro Industrial Madeireira) - Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo monteiro, 2011.
RIBEIRO, J. E. L.; NELSON, B. W.; SILVA, M.F.; MARTINS, M. H. **Reserva Florestal Ducke: diversidade e Composição da Flora vascular**. Acta Amazônica. 19 a 30 p. 1994.
ZENID, G. J ; CECCANTINI, G. C. T. **Identificação Macroscópica de Madeiras.** Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT**,** São Paulo, 2007.24p.

TREVIZOR, T.T. .**Anatomia comparada do lenho de 64 espécies arbóreas de ocorrência natural na floresta tropical Amazônica no Estado do Pará** .Dissertação para obtenção de título e mestre. Piracicaba 2011.

VARIABILIDADE DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA NA CALHA DO RIO SOLIMÕES: UMA ANÁLISE PARA O ANO DE 2010

Edivaldo Afonso de Oliveira Serrão[1]; Cleber Assis dos Santos[2]; Victória Pereira Amorim[2]; Romero Thiago Sobrinho Wanzeler[2]; Aline Maria Meiguins de Lima[3]; Edson José Paulino da Rocha[4]

[1] Discente de Meteorologia, Universidade Federal do Pará, Laboratório de Estudos e Modelagem Hidroambientais, IG/UFPA, Belém – PA: oliveiraserrao@gmail.com
[2] Discente de Meteorologia, Universidade Federal do Pará, IG/UFPA.
[3] Geóloga, Prof.ª. Doutora em Desenvolvimento Sócio Ambiental, FAMET/UFPA.
[4] Meteorologista, Prof. Doutor em Meteorologia, FAMET/UFPA.

RESUMO

A localização geográfica e enorme extensão territorial são fatores que contribuem para que a bacia Amazônica seja fortemente influenciada por regimes de chuva diferenciados estando sujeitas a sistemas atmosféricos como: zona de convergência intertropical (ZCIT); El Niño e La Niña. Contudo, existem eventos extremos na Amazônia que não estão associados com El Niño ou La Niña, como o aquecimento anômalo do Atlântico tropical Norte. O objetivo deste estudo foi analisar a variabilidade da intensidade pluviométrica na calha do rio Solimões para o ano de 2010, marcado por uma forte seca na bacia Amazônica. Os dados de precipitação pluviométrica (oriundos da Agência Nacional de Águas) foram tratados utilizando os programas Hidro, EXCEL e Arc Gis; e executados procedimentos de: ajuste de falhas, cálculo dos valores médios de precipitação anual e a média para o ano de 2010, definição da Intensidade Pluviométrica e interpolação destes valores, empregando o interpolador de IDW. No cálculo do valor de intensidade pluviométrica para cada estação, empregou-se: IP = [PRP/(n/30)], onde IP - Intensidade Pluviométrica, PRP - precipitação média anual, e n - número de dias com chuva no ano. Os resultados obtidos mostraram intensidade pluviométrica mínimas a partir de 144,0 mm e máxima de 1040,0 mm, sendo nas estação de São Paulo de Olivença e Manacapuru, respectivamente. Onde São Paulo de Olivença fica próximo a nascente e Manacapuru na foz, observou-se que a intensidade pluviométrica na calha do rio não é de forma continua e sim intercalado, obtendo-se valore médios na estação de Anamã com valores entre 406, mm a 493,3 mm. Logo, observa-se que o rio Solimões tem sofrido com os fenômenos climáticos que atuam na Região Amazônica, com consequente repercussão nas cidades que se localizam as suas margens.

Palavras-chave: Variabilidade. Intensidade Pluviométrica. Rio Solimões. Interpolação. 2010.

1. INTRODUÇÃO

Uma das características mais importantes das regiões tropicais são as variações das precipitações em escalas interanuais e interdecadais (MARENGO et al., 2011). Conhecer o comportamento espacial da chuva torna-se fundamental para a gestão dos recursos hídricos, assim como o desenvolvimento e o planejamento urbano (FILHO et al., 2012).

Razões que explicam o regime de chuva na bacia amazônica é a combinação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT); processos de convecção organizada associados à Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS); aquecimento ou resfriamento anômalo da temperatura da

superfície do mar no Pacífico tropical, fenômenos conhecidos respectivamente como El Niño e La Niña (FISCH et al., 1998).

O conhecimento da distribuição espacial de precipitação pluvial é fundamental para aplicações em modelagem hidrológica de bacias hidrográficas, transporte de poluentes, dinâmica de rios, estimativa de perdas de solo e ajuda no entendimento de como está precipitação se comporta no decorrer de toda a bacia, neste caso ao longo do leito do rio. A intensidade pluviométrica é uma das ferramentas que pode ser usada no emprego de estudo climático de uma região, e assim auxiliar na avaliação da gestão dos recursos hídricos.

Mazzini e Schettini (2009) definem a interpolação como o processo matemático de se achar valores intermediários entre valores discretos de uma função; onde a interpolação espacial atua como um procedimento para se estimar valores de propriedade de locais não amostrados, baseando-se em valores de dados observados em locais conhecidos.

A utilização de técnicas de espacialização, disponíveis nos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), facilita a verificação de como as precipitações se distribuem no espaço, bem como a associação com diferentes fatores do ambiente (TAYLOR, 1991).

O SIG permite a interpolação de dados espaciais para locais onde não se dispõe de dados observados, e possibilita a manipulação e interpretação de dados, inclusive com a programação de novas metodologias de tratamento de dados (CÂMARA, 1993).

Com base nestes aspectos o objetivo deste trabalho foi realizar uma análise espacial do comportamento da intensidade pluviométrica nos períodos chuvoso e menos chuvoso, para o ano de 2010, na calha do rio Solimões, utilizando de técnicas de geoprocessamento.

2. MATERIAIS E MÉTODO

A sistemática empregada constou das seguintes etapas: adoção do conceito calha, está estando inserida na (Resolução CNRH n. 30/2002) nos diz que: bacia hidrográfica na especificação de área geográfica que representaria a calha do rio Solimões, está derivou das sub bacias definidas como de “Ordem 5” segundo o Sistema Ottobacias. Os materiais utilizados neste trabalho foram os dados de precipitação pluviométrica oriundos do banco de dados da Agencia Nacional de Águas (ANA), período de um ano (2010). Estes dados foram tratados utilizando os seguintes softwares: (a) Sistema de Informações Hidrológicas (Hidro/ANA) para acesso e visualização do dados; (b) Microsoft Excel, para análise de consistência tendo sido executados procedimentos de: ajuste de falhas, cálculo dos valores médios de precipitação mensal no período chuvoso (Janeiro - Junho) e menos chuvoso (Julho - Dezembro); (c) no cálculo do valor de intensidade pluviométrica para cada

estação, empregou-se: IP = PRP/(n/30), onde IP - Intensidade Pluviométrica, PRP - precipitação média anual, e n - número de dias com chuva no ano. (d) o software Arc Gis para a elaboração da cartografia resultante, realizando o procedimento de interpolação, empregando o operador de interpolação Inverso do Quadrado da Distância (IDW).

Para isso atribuiu-se para cada estação pluviométrica o valor de intensidade pluviométrica calculado, e gerou-se por interpolação o zoneamento entorno da calha do rio Solimões. A partir disto pôde-se identificar as zonas de maior e menor distribuição de intensidade pluvial para estação chuvosa e estação menos chuvosa assim as classificando como de intensidade pluviométrica alta, média e baixa.

Utilizando-se como referência a média da normal climatológica de intensidade pluviométrica para a calha do rio, está sendo de (571,6 mm), determinou-se as categorias de intensidade pluviométrica. Intensidades pluviais a baixo da média considera-se na categoria "baixa". Valores de intensidade pluvial entre (571,6) a (746,8) serão determinados como dentro da média, e estando classificados como "Média" intensidade pluviométrica. Intensidade Precipitante acima de (746,8) classificou-se "alto" níveis de intensidade pluviométrica.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Espacialização da Intensidade Pluviométrica no período mais chuvoso

Os resultados observados demonstram que a distribuição dos valores de intensidade pluviométrica no entorno da calha do rio Solimões durante o período mais chuvoso (Janeiro - Junho) é de forma crescente de 218,0 mm a 1040,0 mm (montante-jusante) (Figura 1). Onde foi possível classificar as zonas delimitadas de acordo com seu nível de intensidade pluvial em Baixo, Médio e Alto, onde precipitações até 492,0 mm são consideradas baixas, valores entre 492,0 mm a 766,0 mm são de intensidade média e intensidade pluviométrica acima da ordem de 766,0 mm estão no nível de intensidade alta. Esta irregularidade na distribuição da precipitação pluvial se dá pelos sistemas meteorológicos que nesta região atual, especialmente no ano de 2010, quando evidenciou-se uma das maiores secas na Amazônia (LEWIS et al., 2011).

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

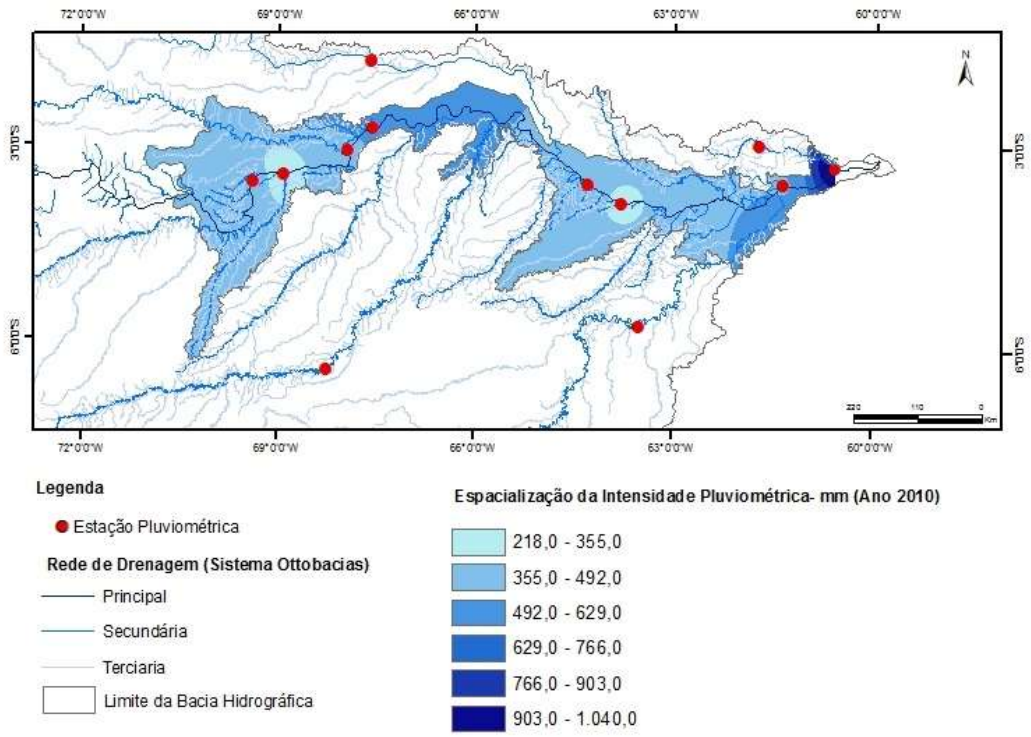


Figura 1 – Espacialização da precipitação pluviométrica na calha do rio Solimões para o ano de 2010, período mais chuvoso (Jan- Jun).

3.2 Análise Hidrometeorológica para a seca de 2010, causas e efeitos

Estudos relacionados com sistemas meteorológicos e sua influência na Amazônia, são bastante abordados na biografia, (MARENGO et al., 2011) procurou averiguar os fenômenos que evidenciaram a chamada "grande seca na Amazônia" no ano de 2010. A figura 2 apresenta a evolução das anomalias da temperatura da superfície do Mar – TSM, no Pacifico e Atlântico tropical desde Novembro de 2009 até Abril de 2010.

Os níveis em vermelho indicam a ocorrência de temperaturas acima da média; em azul, resfriamento abaixo da média. Observa-se que durante o período chuvoso da parte norte da bacia amazônica, a condição que prevalece no Oceano Pacífico tropical correspondia à fase quente especificamente, um evento El Niño. Como agravante o Atlântico tropical norte esteve mais quente que o normal (TOMASELLA; MARENGO, 2011).

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

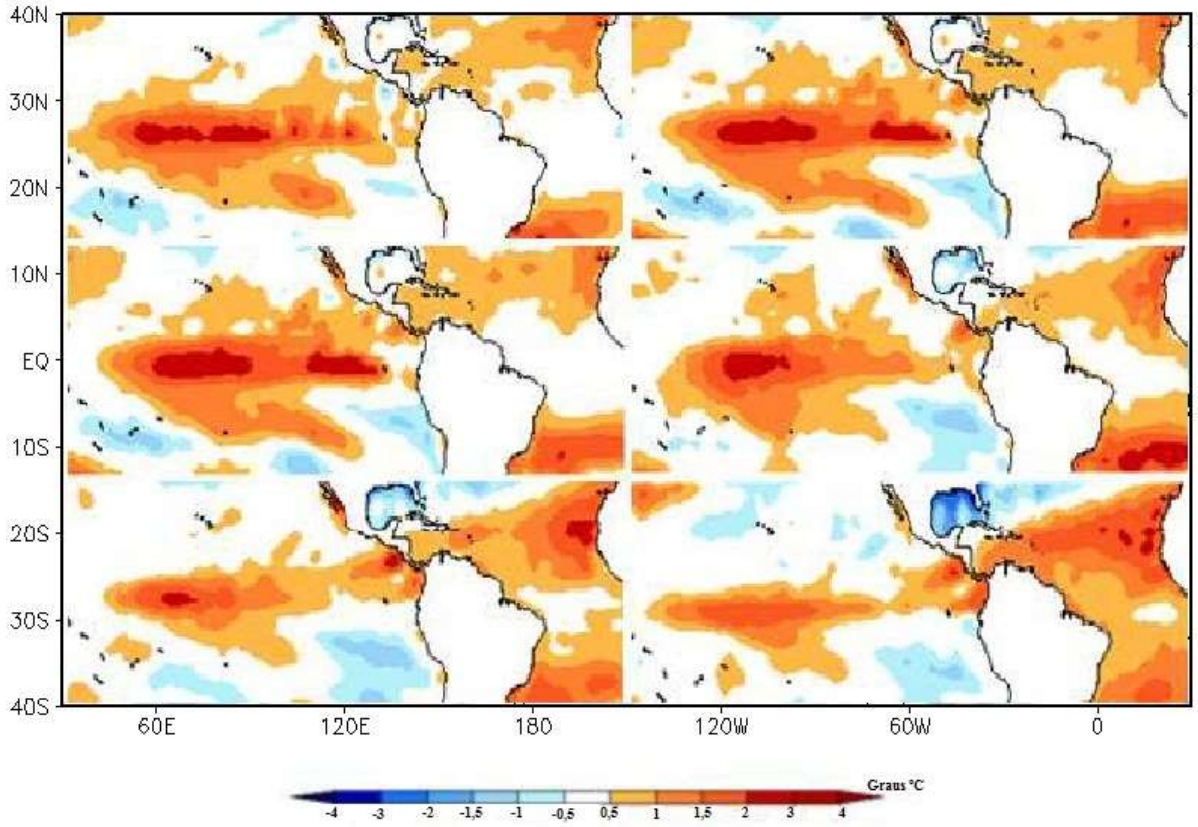


Figura 2 – Evolução da Temperatura da Superfície do Mar nos Oceanos Atlântico e Pacífico tropical entre Novembro de 2009 e Abril de 2010. (Fonte: INPE).

A ocorrência do fenômeno El Niño, somado ao aquecimento do Atlântico tropical Norte no início de 2010, trouxe como consequência a diminuição das precipitações na parte norte da bacia Amazônica (MARENGO et al., 2011). Tomasella e Marengo (2011) concluíram que o fenômeno El Niño, somado ao aquecimento do Atlântico tropical Norte influenciaram desfavoravelmente as cheias e recargas dos rios da Região Norte durante o período chuvoso de dezembro 2009 até março 2010.

3.3 Espacialização da Intensidade Pluviométrica no período menos chuvoso

A análise da distribuição dos valores de precipitação pluviométrica no entorno da calha do rio Solimões na estação menos chuvosa, registrou valores entre 144,0 mm a 668,0 mm (Figura 3). A interpolação dos valores de precipitação pluviométrica e espacialização nos meses menos chuvosos (Julho - Dezembro) resultou na definição de zonas críticas. Estas zonas com precipitação pluviométrica entre 144,0 mm a 231,3 mm, na estação menos chuvosa fazem referência as estações pluviométricas de São Paulo de Olivença e Barro alto, respectivamente Onde Barro alto está próximo da foz e São Paulo de Olivença da nascente.

Observa-se na figura 3, que a distribuição espacial da intensidade pluviométrica é de forma intercalada, já que a distribuição desta precipitação pluvial é menor próximo a nascente com intensidade pluvial até 318,6 mm, existindo um acréscimo na porção central da calha evidenciado na faixa de coloração amarela; voltando a configuração anterior de intensidade pluvial de até 318,6 mm e elevando-se na foz do rio Solimões confluência com rio Negro para formação do rio Amazonas.

Níveis tão baixos de Intensidade pluviométrica acarretados por interação entre sistemas atmosféricos ocasionaram uma estiagem nos rios tributários do norte (MARENGO et al., 2011).

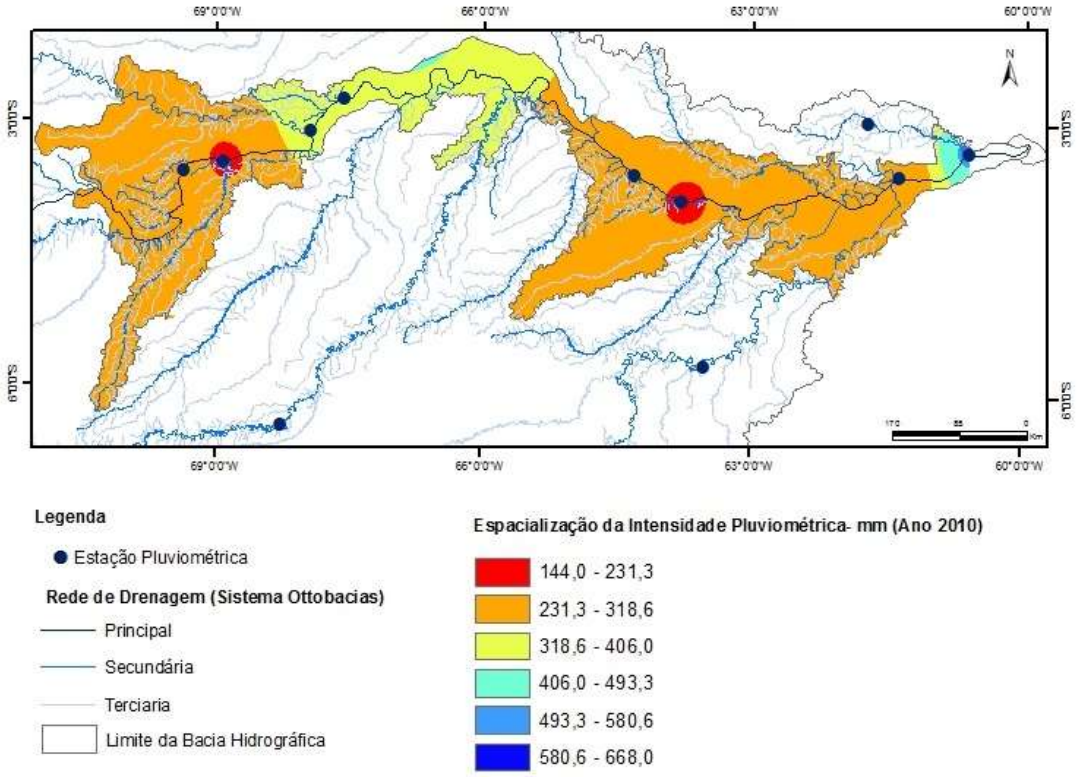


Figura 3 – Espacialização da precipitação pluviométrica na calha do rio Solimões para o ano de 2010, período menos chuvoso (Jul-Dez).

3.4 Níveis de intensidade Pluvial nas estações Pluviométricas da calha do rio Solimões

Observou-se na figura 3 que a intensidade pluviométrica na calha não é de forma continua e gradual, mas sim intercalada com níveis de precipitação irregulares, o gráfico 1, apresenta os níveis de intensidade pluviométrica no ano de 2010 e sua distribuição nas estações meteorológicas ao longo da calha do rio Solimões e como esses níveis se comportam nos períodos chuvoso e menos chuvoso.

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.
ISSN 2316-7637.

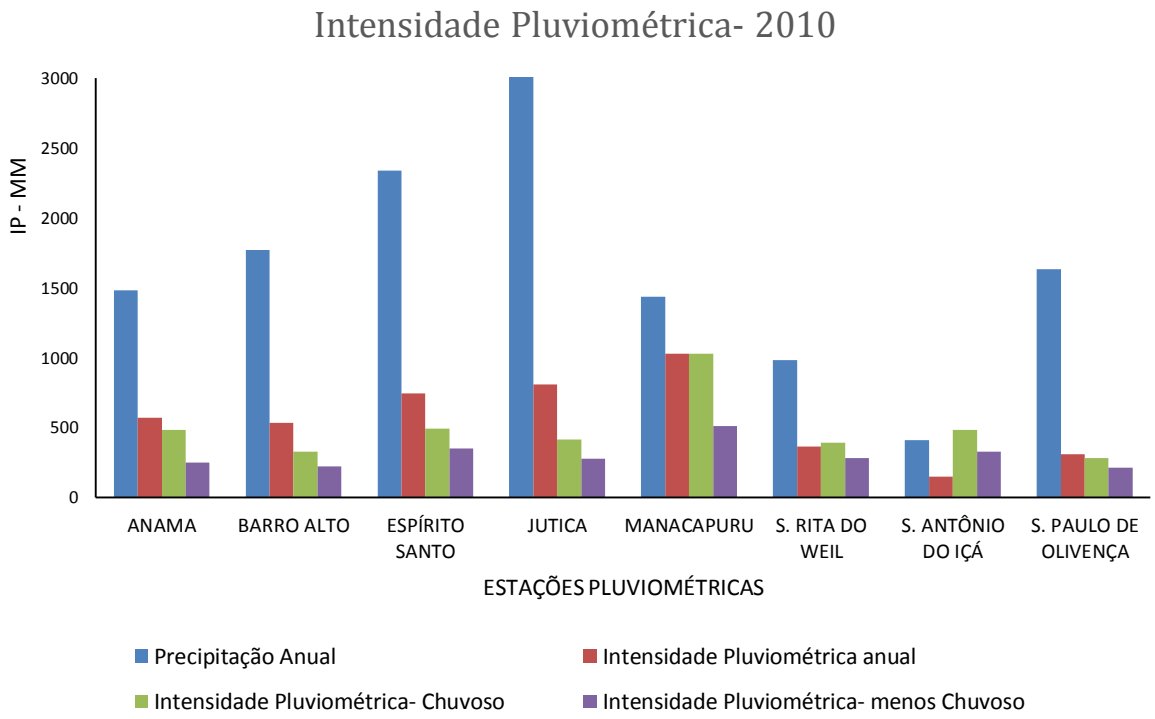


Gráfico 1 – Comportamento da IP- Intensidade Pluviométrica por estação meteorológica, na calha do rio Solimões - 2010.

O gráfico 1 evidencia a distribuição espacial apresentada nas figuras 1 e 3, com intensidade pluvial máxima na estação de Manacapuru, na foz do rio com nível de intensidade na faixa de 1000 mm, isto na estação mais chuvoso. Ainda na estação mais chuvosa os valores mínimos de intensidade são nas estações de São Paulo de Olivença e Barro alto, com índices de intensidade de até 300 mm.

Observando o comportamento da intensidade no período menos chuvoso, nota-se que Manacapuru é a única estação que atinge índice de intensidade pluvial acima de 500 mm e as estações de são Paulo de Olivença e barro alto continuam com a configuração de menor índice de intensidade.

Analisando a precipitação anual de 2010 percebe-se que a estação pluviométrica de Jutica é que apresenta maior índice de precipitação, contudo levando em consideração o conceito de intensidade pluviométrica. É a relação dada pela lâmina d'água precipitada, e o tempo de duração da precipitação, como trabalha-se com um ano, está precipitação não configura-se um índice alto de intensidade nesta estação pluviométrica. Razões que podem explicar isto é a ocorrência de níveis altos de precipitação em um longo período de tempo.

4. CONCLUSÕES

Anais de Artigos (Volume II) do II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), 19 a 21 de novembro de 2013. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. ISSN 2316-7637.

A partir dos resultados apresentados conclui-se que a variabilidade espacial da intensidade pluviométrica e interpolação destes valores utilizando uma ferramenta SIG, possibilita uma percepção de como a intensidade pluviométrica se comporta ao longo da calha do rio Solimões, sua avaliação e associação aos sistemas atmosféricos que nesta região atuam.

Foi analisado que o aquecimento anômalo da TSM acarretou à ocorrência do fenômeno El Niño este somado ao aquecimento do Atlântico tropical Norte no início de 2010, trouxe como consequência a diminuição das precipitações na parte norte da bacia Amazônica.

A aplicação de SIGs demonstra ser uma eficaz ferramenta, eficiente, prática e útil para o cálculo e espacialização da intensidade pluviométrica, interpolação desses dados e zoneamento dos mesmos. Possibilitando até determinar a variabilidade da intensidade pluviométrica para os locais onde não se dispõe de informações meteorológicas coletadas. Identificou-se zonas críticas de intensidade pluviométricas em áreas com estações meteorológicas e dados coletados, esta identificação só foi possível após uma análise da interpolação dos dados de intensidade pluviométrica na calha do rio, pois observando apenas o gráfico da intensidade pluvial não é perceptível.

Observou-se que para a estação chuvosa os valores de intensidade pluviométrica são da ordem de 218,0 mm a 1040,0 mm, já no período menos chuvoso estes valores estão entre 144,0 mm a 668,0 mm no ano de 2010. Índices de intensidade pluvial bem abaixo dá normal climatológica para a calha na estação chuvosa e menos chuvosa, com valores de precipitação da ordem de 1981,7 mm - 1478,0 mm para a estação mais chuvosa e 1318,2 mm - 1126,3 mm na estação menos chuvosa.

REFERÊNCIAS

CÂMARA, G. **Anatomia de Sistemas de Informações Geográficas**: Visão atual e perspectivas de evolução**.** Embrapa, CPAC. 1993. cap. 1, p. 15-35.

FISCH, G.; MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A. Uma revisão geral sobre o clima da Amazônia. **Acta Amazônica**, v. 22, n. 2, p. 101-126, fev., 1998.

FILHO, H. C. C.; STAINKE, T. E.; STAINKE, V. A. Análise espacial da precipitação pluviométrica na bacia do lago Paranoá: comparação de métodos de interpolação. **Revista Geonorte,** v.1, n. 5, p. 336-3455, 2013

PHILLIPS, O. L. et al. (2009). Drought Sensitivity of the Amazon Rainforest. **Science,** vol. 323, p. 1344- 1347

LEWIS, S. L.; BRANDO, P. M.; PHILLIPS, O. L.; VAN DER HEIJDEN, G. M. F.; NEPSTAD, D. (2011). The 2010 Amazon Drought. **Science**, vol. 331, n. 6017, p. 554.

MARENGO, J. A.; TOMASELLA, J.; ALVES, L. M.; SOARES. W. R.; RODRIGUEZ, D. A. The drought of 2010 in the context of historical droughts in the Amazon region**. Geophysical Research Letters**, v. 38, p. 1-5. 2011.

MAZZINI, P. L. F; SCHETTINI, C. A. F. Avaliação de metodologias de interpolação espacial aplicadas a dados hidrográficos costeiros quase-sinóticos.
Disponível em: <http://siaiweb06.univali.br/seer/index.php/bjast/article/viewArticle/1336>.

TOMASELLA, J.; MARENGO, J. A.; A seca de 2010 na Amazônia. **Science**, vol. 331, n. 6017, p. 532. Jan. 21. 2011.

NOVAS, M. F. B.; CASAGRANDE, F.; QUEIROZ, M. R. Análise Espacial e Temporal da Precipitação Pluvial em Regiões Ambientais do Estado de Alagoas. In: CONGR. BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 14, 2006, Florianópolis. **Anais** .... Florianópolis, 2006, p. 1-6. Setembro 2013

SILVA, S. C.; THUNG, M.; AIDAR, H. Produção de sementes sadias de feijão comum em várzeas tropicais. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, **Sistemas de Produção**, n. 4, Versão Eletrônica, nov,, Junho, 2013.

TAYLOR, D. R. F. **Geographical Information Systems**: The microcomputer and modern cartography. Oxford, England, Pergamon Press, 251 p, 1991.